Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXI. Band.

1879.

7194

Mit zweiundzwanzig Tafeln.

LIBRARY OF CONGRESS
10 6019
JUN 30 1880
SMITHSONIAN DEPOSIT.

Berlin, 1879.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung)

Marien-Strasse No. 10.

SMITHSONIAN
LIBRARY

550.643
D486
bd.31
1871
Geology.

Inhalt.

A. Aufsätze. Seite.

G. Berendt. Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? (Hierzu Tafel I—III.) 1
H. Credner. Ueber Gletscherchliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe . . . 21
H. Eck. Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn G. Pohlig über „*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiurengenus", und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk 35
E. Kayser. Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna 54
A. Helland. Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene 63
C. Rammelsberg. Ueber die Zusammensetzung des Kjerulfins 107
E. Weiss. Bemerkungen zur Fructification von *Nöggerathia* . 111
A. Penck. Die Geschiebeformation Norddeutschlands . . . 117
C. Struckmann. Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation 227
M. Bauer. Die Krystallform des Cyanit's 244
H. Eck. Ueber einige Triasversteinerungen. (Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „*Stylorhynchus*".) (Hierzu Tafel IV.) 254
R. Richter. Aus dem Thüringischen Diluvium 282
E. Kayser. Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel. (Hierzu Tafel V.) 301
D. Brauns. Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz. (Hierzu Tafel VI.) 308
F. Nötling. Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. (Hierzu Tafel VII. u. VIII.) 339
Rothpletz Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. (Hierzu Tafel IX. u. X.) . . . 355
J. Roth. Der Ausbruch des Aetna am 26. Mai 1879. Im Auszuge mitgetheilt. (Hierzu Tafel XI.) 398
O. Meyer. Einiges über die mineralische Natur des Dolomits 445
Grumbrecht. Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der oberen Kreide . 453
A. v. Lasaulx. Die Salinellen von Paternó am Etna und ihre neueste Eruption 457
K. Martin. Phosphoritische Kalke von der westindischen Insel Bonaire 473
Teleff Dahll. Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall . 480

Seite.

O. Lang. Ein Beitrag zur Kenntniss Norwegischer Gabbro's. (Hierzu Tafel XII.) 484
A. Penck. Ueber Palagonit- und Basalttuffe 504
Trautschold. Ueber Eluvium 578
Cl. Schlüter. Neue und weniger gekannte Kreide- u. Tertiär-Krebse des nördl. Deutschlands. (Hierzu Taf. XIII—XVIII.) 586
F. Roemer. Notiz über ein Vorkommen von oberdevonischem Goniatiten-Kalk in Devonshire 659
H. Woeckener. Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein 663
Cl. Schlüter. *Coelotrochium Decheni*, eine Foraminifere aus dem Mitteldevon 668
C. Rammelsberg. Ueber die chemische Zusammensetzung der Glimmer 676
G. Berendt. Cyprinenthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing 692
L. Meyn. Ueber Phosphorit-Lager von Curaçao 697
A. Halfar. Ueber eine neue *Pentamerus*-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes. (Hierzu Tafel XIX.) . . 705
A. Helland. Ueber die Vergletscherung der Färöer, sowie der Shetland- und Orkney-Inseln. (Hierzu Tafel XX. u. XXI.) 716
H. Loretz. Untersuchungen über Kalk und Dolomit . . . 756
O. Lang. Ueber ein Pendel-Seismograph. (Hierzu Tafel XXII.) 775

B. Briefliche Mittheilungen . . . . . 204. 405. 616. 782.

C. Verhandlungen der Gesellschaft . . 208. 428. 633. 795.

C 1-4

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXI. Band.

1. Heft.

Januar bis März 1879.

7194

LIBRARY OF CONGRESS
OCT 4 1879
SWITZERLAND PRESS

(Hierzu Tafel I.—III.)

Berlin, 1879.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

N.W. Marienstrasse 10.

LIBRARY OF CONGRESS,
WASHINGTON, D. C.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

1. Heft (Januar, Februar und März 1879).

A. Aufsätze.

1. Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland?

Von Herrn G. Berendt in Berlin.

Hiefzu Tafel I—III.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Deutschen geolog. Gesellschaft am 4. December 1878.)

Mehrmals schon im Laufe der letzten Jahre ist an uns deutsche Geologen die Frage herangetreten, ob Gletschertheorie oder Drifttheorie die Bildung unseres Diluviums, die Bildung des ganzen norddeutschen Flachlandes besser erkläre, oder aber, ob wir irgend eine andere haltbare Theorie dem gegenüber stellen können.

Im Jahre 1874 veröffentlichte Johnstrup in Kopenhagen seine äusserst anregende Abhandlung: „Ueber die Lagerungsverhältnisse und die Hebungsphänomene in den Kreidefelsen auf Möen und Rügen“ [1]), in welcher er, gestützt auf die grossartigen, durch die Sturmfluth des Jahres 1872 verursachten Entblössungen der Steilküsten jener Inseln das Vorrücken eines breiten Stromes festen skandinavischen Gletschereises bis in jene Gegenden äusserst anschaulich machte.

Im folgenden Jahre 1875 trug Torell in der Novembersitzung der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin seine Ansicht [2]) einer von Skandinavien und Finnland ausgehenden

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. pag. 533. ff.

[2]) Siehe auch weiter unten bez. Bernhardi in Leonhard u. Bronn's Jahrbuch 1832. pag. 258.

zusammenhängenden Vergletscherung des ganzen norddeutschen und nordrussischen Flachlandes vor und erregte eine lebhafte Debatte.[1]) Sehr für ihn sprechend war die wenige Stunden vorher erfolgte Neu-Auffindung der von Sefström schon im Jahre 1836 erwähnten, aber später so gut wie ganz in Vergessenheit gerathenen Diluvialschrammen auf der Oberfläche des Rüdersdorfer Muschelkalkgebirges. Die deutlich wahrnehmbare Abhobelung und parallele Schrammung der Schichtenköpfe fester Muschelkalkbänke im östlichsten von seiner Diluvialdecke soeben frisch abgedeckten Theile des Grossen Alvenslebenbruches rechtfertigte die von Torell gehegte und gewissermaassen als Bedingniss seiner Theorie geltende Erwartung vollständig.

Wieder zwei Jahre später, 1877, fanden sich ganz entsprechend bei der geologischen Landesuntersuchung im Königreich Sachsen[2]) auf mehreren Porphyrkuppen der Umgegend von Leipzig unter metermächtiger Diluvialdecke vollkommene Rundhöcker mit glattpolirter, feingeritzter und grobgefurchter Oberfläche.

Gegenwärtig, 1878, hat uns gar ein Abgesandter der Universität Christiania, Dr. Helland, besucht, dem geradezu die Aufgabe gestellt war, die Grenzen der skandinavischen Vergletscherung in Britannien, Holland und Deutschland zu bereisen und nachzuweisen.

Aber die Frage ist gar nicht einmal eine nur in den letzten Jahren an uns herangetretene. Abgesehen davon, dass bereits Agassiz eine ähnliche Ausdehnung des Gletschereises in Nordeuropa behauptet hatte, ist die Vermuthung einer Vergletscherung ganz Norddeutchlands noch eher, bereits im Jahre 1832 und gerade von einem Deutschen ausgesprochen worden. In Leonhard und Bronn's Jahrbuch von 1832 lesen wir in einer kleinen, eine heutzutage geradezu unbekannt gewordene Bescheidenheit athmenden Abhandlung des Herrn A. Bernhardi, der Zeit Professor an der Forstakademie zu Dreissigacker, deren Ueberschrift lautet: „Wie kamen die aus dem Norden stammenden Felsbruchstücke und Geschiebe, welche man in Norddeutschland und den benachbarten Ländern findet, an ihre gegenwärtigen Fundorte?“ wörtlich Folgendes:

„Vollständiger als durch die bis jetzt zur Kenntniss des „Verfassers gelangten Hypothesen däucht ihm jene Erscheinung „erklärt zu werden durch die Annahme, dass einst das Polar-

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 961.

[2]) Ueber die Arbeiten und Publicationen der geologischen Landesuntersuchung von Sachsen in Verhandl. d. Ges. für Erdkunde zu Berlin 1878. No. 3.

„eis bis an die südlichste Grenze des Landstriches reichte, „welcher jetzt von jenen Felstrümmern bedeckt wird, dass „dieses, im Laufe von Jahrtausenden, allmälig bis zu seiner „jetzigen Ausdehnung zusammenschmolz, dass also jene nor- „dischen Geschiebe verglichen werden müssen mit den Wällen „von Felsbruchstücken, die fast jeden Gletscher in bald „grösserer, bald geringerer Entfernung umgaben, oder mit an- „deren Worten, nichts anderes sind, als die Moränen, welche „jenes ungeheure Eismeer bei seinem allmälichen Zurückziehen „hinterliess."

Einer Ueberstürzung oder eines voreiligen Urtheils wird uns Deutsche daher in der That Niemand zeihen können, wenn wir endlich feste Stellung zu der Frage nehmen. Mir selbst war die Frage schon lange eine brennende, und nur die sich drängenden Arbeiten für die unmittelbare Kartirung, für die Detail - Untersuchung des norddeutschen Flachlandes liessen mich nicht ernstlicher auf ihre Beantwortung eingehen. Aber ich tröstete mich dabei zugleich in dem Gedanken, dass ich mich dabei gerade auf dem rechten Wege befände. Oder gilt nicht hier dasselbe, was Leopold v. Buch in seiner klaren und überzeugenden Weise bei einer ganz ähnlichen Veranlassung, in seiner Abhandlung „Ueber die Ursachen der Verbeitung grosser Alpengeschiebe" [1]), sagt:

„So lange es noch möglich ist, bei der Erklärung eines „physikalischen Phänomens gleichsam eine Wahl zwischen „mehreren Erklärungsarten zu gestatten, so fehlt offenbar eine „grosse Beobachtungsreihe in der Kenntniss dieses Phänomens „und wir können diese Kenntniss nicht eher für vollständig „und für erschöpft halten, als bis eine fortgesetzte Reihe von „Thatsachen alle mögliche fremde Ursachen ausschliesst und „nur eine zulässt, die dann nothwendig die wahre sein muss. „Daher ist es überall in der Physik und besonders in geolo- „gischen Untersuchungen soviel vorzüglicher und sicherer, sich „über die entfernteren Ursachen der Erscheinungen ganz „zu beruhigen und zu ihnen nur nach und nach durch Auf- „findung und Entwickelung der näheren Ursachen hinaufzu- „steigen. Es ist der Weg zur Wahrheit, durch allmäliche „Entfernung des Irrthums."

Zwar denke ich auch jetzt noch nicht alle Widersprüche, welche die Thatsachen zu bieten scheinen, lösen zu können. Auch heute bin ich noch nicht im Stande, ein einigermaassen ausgearbeitetes Bild der Verhältnisse zur Diluvialzeit zu geben, wie es mir aus den beobachteten Thatsachen deutlicher und deutlicher hervorzugehen scheint. Wohl aber glaube ich es

[1]) Abhandl. d. königl. preuss. Akad. d. Wiss. 1804—1811. pag. 163.

bereits aussprechen zu dürfen und in Hinsicht auf die in England, Dänemark, Norwegen und Schweden schon bestimmter für die Gletschertheorie eingenommene Stellung nachgerade zu müssen, dass erstens, worin wir Deutsche wohl alle einig sein werden, weder die reine Gletscher-, d. h. Festlandseistheorie, noch die reine Drift-, d. h. Eisbergtheorie, unsere norddeutschen Diluvialablagerungen vollständig erklärt, dass aber zweitens, gegenüber den thatsächlichen Beobachtungen, eine bei Torell's Anwesenheit in der damaligen Novembersitzung unserer geologischen Gesellschaft meinerseits bereits angedeutete Vermittelung zwischen Gletscher- und Drifttheorie mir die ersehnte Lösung wirklich zu bieten scheint.

Wenn wir Deutsche mehr oder weniger vorzugsweise an der Drifttheorie bis jetzt festgehalten haben und nur das eigentliche Skandinavien uns unter einer zusammenhängenden Eisdecke dachten, so ist es nicht die Grossartigkeit des Gedankens einer zusammenhängenden Vereisung des gesammten Nordeuropas bis zu den mitteldeutschen Gebirgen und über fast das halbe europäische Russland hin, welche uns zurückschreckte, es ist vielmehr, neben mancherlei physikalischen Bedenken gegen die Ausdehnung und Fortbewegung einer Gletschereisdecke auf dem festen Lande bis zu den genannten Grenzen, vornehmlich die regelmässige, einen Absatz im Wasser unbedingt erfordernde Schichtung eines grossen Theiles unseres Diluvialgebirges, welche sich, zum wenigsten in der nothwendigen Ausdehnung und Mächtigkeit, mit der reinen Gletschertheorie nicht vereinigen lässt. Es ist ferner die immer wiederkehrende Wechsellagerung ausgeprägt und auf's zarteste geschichteter Gebilde mit den direct auf den Gletscher deutenden geschiebeführenden Bildungen, welche uns vor eben so viele gewaltige Vor- und Rückschritte des Gletschereises stellen würde und uns mindestens zu einem zweimaligen Vorrücken und Zurückziehen der Vereisung über die ganze Fläche Norddeutschlands und des angrenzenden Russlands zwingen würde.

Wer die über meilenweite Gebiete zu verfolgende Regelmässigkeit der Schichtung und Aufeinanderfolge diluvialer Bildungen im norddeutschen Flachlande nur annähernd kennen gelernt hat, der verzichtet von vornherein auf jeglichen Versuch einer Erklärung derselben aus den unter dem Gletschereise abfliessenden Schmelzwassern, selbst wenn er die unzähligen Gletscherbäche zu zahlreichen Gletscherströmen anschwellen liesse, deren Betten sich doch übrigens ebenso zahlreich müssten nachweisen lassen und sich an den Stellen, wo sie zum Schluss

der Diluvialperiode wirklich vorhanden gewesen, auch wirklich nachweisen lassen.

Wer aber andererseits ernstlich bemüht ist, wie ich es lange genug gewesen bin, sich die Bildung, den Absatz des Gemeinen Diluvial- oder Geschiebemergels mit Hülfe der Drifttheorie wirklich klar zu machen, mag er sich die betreffenden Eisschemmel nun auch als ebenso viele, nicht Eisberge, sondern Eisfelder denken, der muss doch zuletzt verzweifeln an dem continuirlichen deckenartigen Zusammenhange einerseits und an der Gleichmässigkeit dieser, das ungleichste Material in sich vereinenden und doch nirgends die geringste Sichtung oder gar Schichtung desselben verrathenden Bildung andererseits; einer Bildung, welche sich in den kleinsten Handstücken wieder erkennen lässt, mögen sie nun von den Steilwänden der kleinen Insel Urk im Zuider See oder aus der Mark Brandenburg oder aus einer der Schluchten und Steilwände des Weichsel-, des Niemen-, des Wilia-Thales gebrochen sein.

Aber auch eine gewöhnliche Combination von Gletscher- und Drifttheorie, bei der man, wie schon erwähnt, von vornherein genöthigt wäre, eine zweimalige Ausdehnung des Gletschereises bis zur äussersten Verbreitungsgrenze der Geschiebe und ein zweimaliges Abschmelzen bis zu den skandinavischen Gebirgen anzunehmen, verbunden mit einer zwischenliegenden und vorhergehenden Driftzeit und demgemässer sehr ansehnlicher Submersion; auch eine solche Combination scheitert bei genauerer Betrachtung, abgesehen von den erwähnten physikalischen Bedenken, an der für unzählige Punkte im norddeutschen Flachlande dann unumgänglich nothwendigen, partiell undenkbaren und also für ganz Norddeutschland und Russland anzunehmenden fünf-, sechs- und mehrfachen Abwechselung von Treibeis und fester Gletschereisdecke. Und wer sich selbst an dieser Lösung nicht stiesse, der geriethe doch in harten Conflict mit all' den dazwischen liegenden Punkten, wo von Wechsellagerung keine Spur und ein continuirlicher Absatz in tiefstem Wasser stattgefunden haben muss.

Wenn nun aber, wogegen nichts spricht, ohne Steilküsten, mit sanft ansteigendem Vorlande ein mehr oder weniger seichter, etwa unserer Nordsee[1]) entsprechender und sie direct fortsetzender Meeresarm in jener Zeit Skandinavien und Finnland vom übrigen Europa trennte? Dann konnte in Folge der ziemlich allgemein angenommenen, zuerst in den

[1]) Dieselbe überschreitet nur in der Mitte ihres nördlichsten Theiles die Tiefenlinie von 60 Faden und erreicht in ihrer ganzen südöstlichen Hälfte noch nicht 30 Faden Tiefe.

zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts von Esmark[1]) aus den moränenähnlichen Anhäufungen von Felstrümmern in der Nähe der Seeküsten geschlossenen grossartigen Vergletscherung genannter beider Länder im Norden, einer Vergletscherung, welche wir uns bei der schon jetzt namhaft grösseren Meereshöhe ihres Innern betreffs ihrer Eisproduction sehr gut noch grossartiger denken können als die gegenwärtige Vereisung Grönlands; dann konnte, sage ich, eventuell musste in Folge dessen die sich herabschiebende Binnenlandseisdecke mit ihren zahlreichen tieferen Gletscherströmen — vielleicht nach einer kurzen Driftzeit — diesen Meeresarm in seiner ganzen Breite ausfüllen, etwa wie wenn bei einer Hebung Grönlands und in Folge dessen grösserer Eisproduction das grönländische Gletscher- und Binneneis die Baffinsbai ausfüllte. Ein Abbrechen und Fortschwimmen des Gletschereises, die Bildung von Treibeis in irgend erheblichem Maassstabe konnte bei der die Wassertiefe namhaft übersteigenden Eisdecke naturgemäss gar nicht stattfinden, während das zu einem grösseren oder geringeren Theile durch das Eintauchen in Wasser aufgehobene Gewicht der Eismassen das weitere und weitere Vorschieben des Eises nur erleichterte. Unter diesen Umständen kam es offenbar nur auf das Verhältniss der Tiefe dieses Meeresarmes gegenüber der nach Hunderten von Fussen messenden Gletschereisdecke an, ob diese letztere den Boden des Meeres überall berührte, sich auf ihm selbst fortschob, oder in grösserer oder geringerer Höhe über demselben schwimmend erhalten wurde.

In ersterem Falle, der sich sowohl zeitlich wie örtlich mehrfach wiederholen konnte, wurde der unter dem Eise stetig mitfortgeschobene Gletscherschlamm mit seinen geschrammten und anderen Geschieben im ungeordnetsten Durcheinander, die sogenannte Grundmoräne, unmittelbar auf dem Boden des Meeresarmes vertheilt, so dass ihn der Nordländer noch heute identisch mit seinen Grundmoränen anerkennt.

Die erwähnte, wohl allgemein zugegebene Schwierigkeit, dass Niemand sich einen Absatz des in sich ungeschichteten und mit Geschieben regellos und in jeglicher Stellung durchwirkten Diluvialmergels (Meyn's Blocklehm und Geschiebemergel) im Wasser selbst klar zu denken im Stande ist, wäre auf diesem Wege gehoben.

---

[1]) Bidrag till vårt Jordklots Historie im Mag. for Naturwidenscaberne etc. Christiania.

Dass der Diluvialmergel in sich ungeschichtet ist und doch Meilen und Meilen weit eine zusammenhängende Schicht von geringerer oder grösserer Mächtigkeit bildet, wäre, statt ein Räthsel, eine naturgemässe Folge.

Die stetig im ganzen norddeutschen Flachlande zu machende Beobachtung, dass gerade die tiefsten Schichten des Diluvialmergels mehr oder weniger mit dem Materiale der darunter anstehenden Formationen gemengt sind, also, wie in Norddeutschland am häufigsten, von Braunkohlentheilchen völlig braun gefärbt, oder, wie im ostpreussischen Samlande, von den Glaukonitschichten der dortigen Bernsteinformation grünlich gefärbt, oder an anderen Stellen, wie z. B. nach Mecklenburg und Pommern zu, von Kreidebrocken und Flinten wahrhaft durchschwärmt erscheinen, findet bei einem derartigen Fortschreiten über den Boden gleichfalls seine folgerichtige Erklärung.

Die auch bei dem bewegtesten Wasser, oder bei dem grössten anrennenden Eisberge nicht erklärbare Verquickung diluvialer und älterer, bald Kreide- bald Tertiärgebilde, mit einander; die grossartige Verschiebung, Hebung, Einwickelung solcher älterer Formationsglieder in ursprünglichster, regelrechtester Schichtung, welche so oft schon die irrthümliche Annahme festanstehender älterer Formationen zur Folge hatte, wird nur durch das, alle Hindernisse auf seinem Wege mit ungeheurem aber langsamem und stetigem Horizontaldrucke und demnächstigem Uebersteigen beseitigende, beständig nachschiebende Eis selbst erklärt.

Noch eine bisher geradezu unerklärliche Thatsache findet so eine nicht mehr gezwungene Lösung. Es ist bekannt, dass einerseits das Diluvium so ungemein arm ist an den in geschichteten Bildungen sonst so zahlreichen Schaalresten einer eigenen Fauna und dass andererseits, wo solche sich in diluvialen Schichten gefunden haben, der grosse Widerspruch entsteht, dass in dem ganzen Terrain zwischen Elbe und Oder fast nur eine Süsswasserfauna [1]), längs der Weichsel und durch Ostpreussen hin nur eine Salzwasserfauna und zwar eine nicht der Ostsee-, sondern der heutigen Nordseefauna entsprechende Meeresfauna [2]) sich findet. Bei der über den Boden eines Meeresarmes sich hinschiebenden Gletschereismasse blieb für die Fortentwickelung einer eigenen Fauna geradezu kein Raum oder doch kein irgendwie günstiges Verhältniss. Andererseits aber wickelte der Gletscherschlamm, ebenso wie er sich in der

---

[1]) Beyrich, Berendt, Kunth u. a. in dieser Zeitschrift.

[2]) Berendt in: Schrift d. physik.-ökon. Ges. in Königsberg i./Pr. und auszugsweise in dieser Zeitschr. bis zum Jahre 1874. — Jentzsch ebendaselbst nach 1874.

vorhin erwähnten Weise mit den auf dem Boden anstehend gefundenen älteren Formationen mengte, die Schaalreste der zur Zeit, sowohl auf dem Vorlande in Binnenseen, wie andererseits in dem Meeresarme lebenden Weichthiere und sonstigen Reste in sich ein, ihre Fortentwickelung zugleich beendend.

Es erklärt sich auf diese Weise und dient umgekehrt mit als Beweis für die Richtigkeit der Annahme die Thatsache, dass die marinen Reste nicht nur durchweg dem Unteren Diluvium angehören[1]), sondern sich auch in den steilen Gehängen des Weichselthales speciell auf die untersten 9 bis 12 Zoll einer bis 20 Fuss mächtigen Bank Unteren Diluvialmergel (damals Sandmergel genannt) beschränken.[2]) Und ebenso ist in der Gegend zwischen Elbe und Oder die Süsswasserfauna mit Sicherheit bisher nur in dem Unteren Diluvium nachgewiesen, da auch die früher von mir im Oberen Diluvialmergel angegebenen Fundpunkte sich bei der jetzigen Specialkartenaufnahme fast alle als Unterer Mergel herausgestellt haben. Namentlich ist die *Paludina diluviana* derartig auf den Unteren Diluvialmergel bez. auf das feingeschichtete Untere Diluvium beschränkt, dass man sie geradezu bereits als Leitform für Unteres Diluvium in Anspruch nehmen kann.[4])

Es stimmt mit dieser Art und Weise des Transportes im Gletscherschlamm auch ferner die sowohl bei den marinen, wie bei den Süsswasserschaalen gemachte Beobachtung[5]), dass keine einzige grössere Schaale selbst der so dickschaaligen *Cyprina islandica* oder der *Venus virginea* anders als in Bruchstücken vorkommt, während die kleinsten Formen trotz ihrer Zerbrechlichkeit, gefüllt mit Schlamm, erhalten sind, was bei einem so weiten Transporte im Wasser oder gar bei Rollung mit Sand und Grand gerade umgekehrt hätte stattfinden müssen.

Denkt man sich, wie Beyrich[6]) das bereits früher andeutete, die von Forchhammer auf seiner 1835 veröffentlichten Uebersichtskarte von Dänemark als die nördliche Grenze für die zusammenhängende Verbreitung des Diluviums angegebene Linie von Lennvig an der Westküste Jütlands über Aarhuus, mitten durch Seeland über Moeën und Rügen bis zur östlichen

---

[1]) Beyrich in dieser Zeitschrift IV. pag. 498. und XIX. pag. 252. — Berendt a. a. O. — Jentzsch, N. Jahrb. f. Min. 1878. pag. 389.

[2]) Bd. XVIII. pag. 175. dieser Zeitschr.

[3]) Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg 1863.

[4]) Lossen, Bd. XXVII. pag. 494. dieser Zeitschr. — Berendt, Umgegend von Berlin pag. 44.

[5]) Bd. XX. pag. 435. dieser Zeitschr.

[6]) Ueber den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen.

Odermündung bei Cammin als die Südgrenze eines in der Tertiärzeit vorhandenen skandinavischen Vorlandes, an dessen östlicher Seite, an der Stelle der Ostsee, noch kein Wasserbecken eingesenkt war und als dessen, jetzt dem deutschen Festlande angehörende Südspitze der jurassische Gebirgsdistrict zwischen Wollin, Kolberg und Gülzow angesehen werden kann, so ist eine Zurückführung der gesammten Süsswasserfauna auf die gewiss zahlreich vorhandenen Seebecken wohl sehr nahe liegend. Wenn aber gar — was mir nach den vorhandenen recht zahlreichen Punkten anstehenden Tertiär- und Kreidegebirges und den Andeutungen selbst jurassischen anstehenden Gesteins höchst wahrscheinlich ist — das durch seine Meereshöhe noch jetzt in jeder topographischen Karte hervortretende Mecklenburg noch eine nahe der Küste dieses Vorlandes liegende Insel war, so ist das Vorhandensein von Süsswasserschaalresten in der unmittelbar südlich vorliegenden Potsdam-Beelitzer Gegend, welche bisher die reichsten Fundpunkte geboten hat, noch viel weniger auffallend.

Im zweiten Falle, wo das Gletschereis nicht den Boden des Meeresarmes erreichte, was ganz in entsprechender Weise örtlich wie zeitlich wechseln konnte, musste der an der Unterseite des Gletschereises an und eingefrorene Theil seiner Grundmoräne, in dem Wasser allmälig und stetig aufthauend, zu Boden fallen und sich in dem ruhigen Wasser nicht nur regelrecht geschichtet absetzen, sondern dabei auch in seine thonigen und sandigen Bestandtheile scharf oder weniger rein sondern, wie bei einem wechselnden Schlemmprocesse. Ein Gleiches geschah natürlich mit dem durch das Gletscherwasser beständig in zahlreichen unter dem Eise vorhandenen Rinnen diesen tieferen Theilen des Meeresarmes zugeführten, aus der gleichen Grundmoräne stammenden Materiale, unter welchem namentlich anfänglich sehr gut auch wieder die vorhin erwähnten Schaalreste sein konnten.

Die nicht genug hervorzuhebende Beobachtung, dass alle geschichteten Diluvialbildungen von dem reinsten, fettesten Thonmergel bis zu dem feinsten Sande einerseits und den gröbsten Geröllen und Geschieben andererseits, durch einfache Schlemmung aus dem Diluvialmergel (Geschiebemergel, Moränenmergel, bez. Blocklehm) gewonnen werden können [1]) steht mit dieser Bildungsweise in vollem Einklange.

---

[1]) Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Preussen. Die Umgegend von Berlin. I. Der Nordwesten Berlins 1877. pag. 29.

Die schon erwähnte viel häufigere als zweimalige Wechsellagerung aus dem Wasser abgesetzter mit nur auf das Eis zurückzuführenden Bildungen an zahlreichen Punkten findet nur auf diese Weise ihre Erklärung.

Die dazwischen wieder an anderen ebenso zahlreichen Punkten zu beobachtende fast ausschliessliche Folge nur geschichteter Bildungen verliert nur bei dieser Combination das Ansehen einer durchaus der vorigen widersprechenden Thatsache.

Die durch das Vorkommen mariner Schaalreste in Norwegen und Schweden bis zu 500 und 600 Fuss Meereshöhe nachgewiesene spätere bedeutende Senkung musste aber sogar auf alle Fälle für längere Zeit ein allgemeineres derartiges Schwimmen der mächtigen und daher keinesweges gleich verschmelzenden Eisdecke zur Folge haben, ebenso wie allein die abermalige Hebung bis zur heutigen Höhe ein nochmaliges Aufsitzen und Schurren des Eises also die directe in sich ungeschichtete Ablagerung einer zweiten Grundmoräne zur Folge haben musste.

Die räumlich wie zeitlich deutliche Trennung unseres Unteren und Oberen Diluvialmergels; die vielfach discordante Lagerung des letzteren auf dem geschichteten Zwischengebirge; das, wie ich mich seiner Zeit[1]) ausdrückte, fettaugenartige Auseinanderfliessen des Oberen Diluvialmergerls über allen höheren Sandkuppen dieses Zwischengebirges; überhaupt die deckenartig mit der Oberfläche auf und niedersteigende Lagerung dieses Oberen Diluvialmergels; das alles erklärt sich mit einer gewissen Leichtigkeit auf diese Weise und bis jetzt nur auf diese Weise.

Die meist nicht bedeutende, sich vielfach nur auf 3 bis 5 Meter haltende Mächtigkeit dieses Oberen Diluvialmergels und seine für viele Strecken zu beobachtende Ersetzung durch Oberen Diluvialsand (Meyn's und Forchhammer's Geschiebesand) beweist zugleich die verhältnissmässig weit kürzere Dauer dieser zweiten Auflagerung des Eises, das vielleicht auch während der Schwimmperiode, wenn ich mich so ausdrücken darf, schon bedeutend an Mächtigkeit verloren hatte; ja es beweist an den betreffenden Stellen sogar ein directes Verschmelzen des Eises und gleichzeitiges Heraustreten des Bodens über den Meeresspiegel auf weite Strecken hin; denn so wie der Diluvialmergel die Grundmoräne des sich dahinschiebenden Gletschereises, so ist der meist an Geschieben reiche Decksand die Rückstandsmoräne des durch Verschmelzen sich zurückziehenden Eises.

---

[1]) Die Diluvialablagerungsn der Mark Brandenburg. Berlin 1863. pag. 78.

Vielleicht ist es mir gelungen, durch diese Art der Combination von Gletscher- und Drifttheorie bei dem unbefangen die nothwendigen Folgen und Schlüsse Ziehenden die Hauptbedenken zu zerstreuen, welche ihm, mag er nun Anhänger der einen oder der anderen Theorie bisher gewesen sein, aus der Lagerung und Zusammensetzung des norddeutschen Diluviums noch immer erwuchsen. Es würde mir jedenfalls eine grosse Befriedigung gewähren, wenn mir, wie ich hoffe, von dem Anhänger der Drifttheorie die Antwort würde: Der Gedanke ist nichts weiter als eine Ausspinnung der Drifttheorie in's Grossartige, während der Gletschermann erwidert: Im Grunde ist es nur eine Anwendung der Gletschertheorie auf die localen Verhältnisse Norddeutschlands. Sollte es mir also gelungen sein, auf beiden Seite ein geneigtes und williges Gehör gefunden zu haben, so möchte es nicht wenig für die Wahrscheinlichkeit der Sache in's Gewicht fallen, dass auch, was gerade entscheidend ist für die Beurtheilung einer Theorie, die weiteren thatsächlichen Verhältnisse in Norddeutschland sehr wohl sich im Zusammenhange folgerichtig ableiten und erklären lassen.

Ich wiederhole zu diesem Behufe den Hauptergang der Bildung unseres norddeutschen Diluviums in möglichster Kürze noch einmal.

Das von den skandinavischen Alpen und dem finnländischen Hochlande in festem Zusammenhange sich herabschiebende Gletschereis füllte sehr bald den zwischen dem mitteleuropäischen Festlande sich hinziehenden, die Baffinsbay kaum an Grösse erreichenden Meeresarm vollständig aus, den Gletscherschlamm mit seinen nordischen Geröllen und Geschieben in grösstentheils directer Auflagerung auf dem Meeresboden überall unter sich vertheilend und doch keinen erheblich grösseren Druck auf den letzteren ausübend, als das statt seiner ihn bisher bedeckende Wasser.

Bei der darauf folgenden säkularen Senkung, wie sie in Skandinavien selbst genügend nachgewiesen ist, musste die feste Eisdecke allmälig mehr und mehr zum Schwimmen kommen. Regelrechte, sonst nur im tiefen Wasser derartig stattfindende Ablagerung wechselnder und auf's feinste geschichteter Bildungen desselben Materiales konnte nicht nur verhältnissmässig nahe unter dem gleich derselben Wassersäule darüber schwebenden Eise vor sich gehen, sondern auch bei dem schwimmend nur noch leichter, also auch bei geringerem Nachschube sich fortbewegenden Eise mehrfach mit direct abgesetztem Gletscherschlamm, d. h. mit gemeinem Diluvialmergel wechsellagern, bis endlich beim Maximum der

Senkung auf weite Strecken hin eine mächtige Folge geschichteter Bildungen und namentlich, bei nun wieder in vollem Maasse in dem Meeresarme eintretender Strömung, ganze Züge namhafter Sandbänke zum Absatz gelangen konnten. Es entspricht das vollkommen der sich mehrfach wiederholenden Folge geschichteter und ungeschichteter Bildungen im Unteren Diluvium, sowie der auf weite Strecken und namentlich in ansehnlicheu hügelartigen Anschwellungen schliesslich Unteren und Oberen Diluvialmergel von einander trennenden Folge geschichteter Diluvialbildungen.

Ein Forttreiben des Eises und Auflösen desselben in einzelne Eisberge während dieser Schwimmperiode ist umsoweniger zu befürchten, als nicht nur ein streckenweises Aufsitzen der Eisdecke auch während dieser Zeit an vielen Stellen sehr naheliegend ist, sondern auch ein Zusammenhalt der ganzen Gletschereisdecke in einem solchen Meeresarme an sich noch viel denkbarer ist, als beim Polareise, wo nach den Beobachtungen der heutigen Nordpolfahrer selbst bei vorliegendem offenen Meere eine Bewegung oder gar Auflösung der Eismassen doch nur in sehr beschränktem Maasse stattfindet.

Bei nun abermals stattfindender, durch die heutige thatsächliche Lage nothwendiger allgemeiner Hebung kam endlich die Eisdecke zum abermaligen, durchgängigen, festen Aufsitzen und verbreitete von neuem in ziemlich zusammenhängender Decke den als Oberen, stets von allen Beobachtern gesonderten Diluvialmergel über den Meeresboden, dessen sanft hügelich gewordener Oberfläche sich die Eisdecke ganz allmälig anschmiegte und deren Form der Obere Diluvialmergel daher noch heute auf weite Strecken wiedergiebt.

Es ist dabei gleichgültig und muss den späteren darauf gerichteten Specialuntersuchungen überlassen bleiben, ob das den Meeresarm bedeckende Eis sich schon damals bis zu einer später zu erwähnenden Linie etwa in der Mitte Norddeutschlands zurückgezogen hatte und sich von hier allmälig wieder vorschob, oder ob — was wahrscheinlicher — das Eis nur an Dicke, aber nicht an Ausdehnung in Folge des stärkeren Abschmelzens im strömenden Wasser und des geringeren Nachschubes der erniedrigten skandinavischen Alpen verloren hatte.

Es kann ferner vor der Hand noch gleichgültig sein (wenn auch für die Kartendarstellung von einschneidender Bedeutung), ob in den Gegenden der grössten südlichen Verbreitung, also an dem Südrande des Meeresarmes, wo nachweislich nur eine Bank gemeinen Diluvialmergels beobachtet wird, diese dem Oberen oder dem Unteren Diluvium angehört, d. h. also, ob das erste oder das zweite Mal die Ausdehnung des Gletscher-

eises weiter südlich gereicht und den Küstenstrich, beispielsweise der Gegend von Leipzig, zu Rundhöckern abgeschliffen hat.

Aber der Meeresboden blieb bei fortgesetzter Hebung nicht dauernd Meeresboden und schon bevor die Eisdecke sich allmälig, statt vorzuschieben abschmelzend zurückzuziehen begann, waren die südlichsten Theile Norddeutschlands dem Meeresniveau, wenn nicht entstiegen, so doch so nahe gerückt, dass nach dem wirklichen Verschwinden des Eises, dessen Schmelzwasser mit dem allmälig sich zurückziehenden Meereswasser ihren Hauptabfluss nach WNW. in der Richtung des ursprünglichen Meeresarmes fanden, sich über der geschiebeführenden Bildung des Oberen Diluvialmergels nur in den entstandenen oder entstehenden ruhigen Buchten des Südrandes die Land- und Süsswasserschnecken-führenden zarten Lössbildungen, der feinste Abhub des suspendirten Gletscher- bez. Schmelzwasserschlammes, absetzen konnten.

Bald aber traten bei unaufhaltsamem Zurückweichen der Eisdecke grössere und grössere Strecken Norddeutschlands gänzlich aus dem Meeresspiegel hervor. Beweis für dieses gleichzeitige Hervortreten des Bodens hinter dem sich zurückziehenden Eise ist — schon an sich ausreichend — das vollständige Fehlen jeder nicht nur Meeresbildung, sondern überhaupt anderen als ausgesprochen alluvialen, auf grössere oder kleinere Gerinne und Becken beschränkten Bildung über dem die Grundmoräne bezeichnenden Oberen Diluvialmergel mit seiner, schon als Rückstandsmoräne angesprochenen, ihn zuweilen auch vertretenden dünnen Decke Oberen Sandes (Geschiebesand Forchhammer's und Meyn's).

Beweis ist ferner die unzählige Menge der zu dem Gletschereisrande rechtwinklichen tiefen Gerinne, welche offenbar nur entstanden sein können durch die in NNO. zu SSW, weiter östlich in NNW. zu SSO. - Richtung dem jeweilig nächstvorliegenden Hauptwasserlaufe zuströmenden Schmelzwasser. Es kann geradezu in der Gesammtoberflächen-Configuration kein anderer Grund für diese rechtwinklich die grossen, später zu besprechenden ostwestlichen Wasserläufe verbindenden, ich möchte sagen, über sie fortsetzenden, zum Theil recht tiefen Ausfurchungen gefunden werden, zumal sie mit keinem irgendwie ausreichenden Quellgebiete heutzutage in Verbindung stehen. Das Uebersichtskärtchen auf Tafel I., das ein Theil des in der Vorbereitung begriffenen Uebersichtsblattes Norddeutschlands ist und eine Fortsetzung bildet zu dem in der „Umgegend von Berlin“ [1]) gebotenen Ausschnitte aus dem ehemaligen Flusslaufe, lässt die hauptsächlichsten dieser Rinnen

[1]) Abhandlungen zur geolog. Specialkarte v. Preussen Bd. II. Heft 3.

erkennen, obgleich natürlich vielfach durch die in der Alluvialzeit allmälig entstandenen Wasserscheiden zwischen den einzelnen Thälern und demgemäss hinzugetretenen neuen Rinnen und Seitenverzweigungen das ursprüngliche Bild nicht wenig an Klarheit verloren hat. Unzählige kleinere, d. h. flachere, aber ebenso weit zu verfolgende und aus den orographischen Verhältnissen heutzutage ebensowenig zu verstehende ähnliche Rinnen liessen sich jedoch in dem kleinen Maassstabe garnicht wiedergeben, lassen sich vielmehr erst aus den in der Aufnahme begriffenen Specialkarten erkennen, wie denn überhaupt hier und in fast allen Punkten diese Specialaufnahmen erst allmälig die ganze Fülle beweisender Thatsachen erbringen werden.

Unschwer erkennt man aber bereits bei einem Blick auf das Kärtchen (Tafel I.), dass die heutige Oder sowohl bei Frankfurt, als bei Oderberg offenbar nur eine jener nordsüdlichen Ausfurchungen später benutzt hat. Den deutlichsten Beweis liefert in dieser Hinsicht auch die Weichsel, deren nächsten Lauf unterhalb Fordon der folgende Holzschnitt wiedergiebt.

DAS ALTE WEICHSEL-THAL
und seine spätere Ablenkung nach Norden

Maassstab 1:1,000,000

Diluviale Hochfläche | Altalluviale | Jungalluviale | Alluvium in d. Hochfläche

Thalsohle

Das die grosse Ausbuchtung des Thales unterhalb genannten Städtchens auf dem jetzigen rechten Ufer der Weichsel niemals von dieser, sondern nur von einem in nordsüdlicher Richtung herabkommenden Gewässer ausgehöhlt sein kann, lehrt eben der Augenschein. Ganz übereinstimmend damit fliessen aber auch heute noch die jetzigen Nebenflüsschen der Weichsel, die Brahe, das Schwarzwasser und die Ferse in dieser nordsüdlichen Richtung und kommen ihrem jetzigen Hauptstrom daher geradezu entgegen.

Allem Anschein nach mündete hier in der Gegend des heutigen Fordon einst ein von Norden kommender, durch die Schmelzwasser gebildeter bedeutender Nebenfluss der ehemaligen Weichsel, welcher, selbst unter Benutzung der ursprünglichen ersten Schmelzwasserrinnen entstanden, später bei weiterer Hebung Norddeutschlands in umgekehrter Richtung von den Wassern des Hauptstromes benutzt wurde.

Eine so vollständig veränderte Situation, ein Aufliegen des Gletschereises auf festem Lande oder ganz flach unter Meeresspiegel liegendem Boden musste natürlich auch andere Erscheinungen zur Folge haben. Hinzu kam die sich vorbereitende, höchst wahrscheinlich in das Ende dieser letzten grossen Hebungsperiode Norddeutschlands, oder was dasselbe sagen will, in die Zeit des Oberen Diluviums zu versetzende Einsenkung des heutigen Ostseebeckens.

Beide Erscheinungen mussten ein Emporpressen des auf grosse Tiefen aus losen und noch formbaren Bildungen zusammengesetzten Norddeutschlands zur Folge haben. Schon früher ist die Meinung ausgesprochen worden — und zwar von meinem verehrten Lehrer, von Beyrich —, dass durch dieses Einsinken des Ostseebeckens rings um die mehrfach in Bewegung gewesenen skandinavischen Alpen ein dementsprechendes Emporpressen des mecklenburgisch-pommersch-preussischen Höhenzuges stattfand und eine Fortsetzung dieser Aufquellung in einer zweiten, durch die Lüneburger Haide und den Fläming bezeichneten Linie vor dem Widerstand bietenden Felsgerippe des mitteldeutschen Gebirgslandes gefunden werden müsse.

Bei näherer Erwägung weiss ich kaum, welchem Einflusse hierbei das Hauptgewicht beizumessen ist. Wer die vielfach zu beobachtenden Emporpressungen kennt, welche verhältnissmässig geringe, 100 Fuss oder weniger mächtige Erdschichten neben sich hervorzubringen im Stande sind [1]), der wird nicht

[1]) Ich erinnere an die häufigen parallelen Emporpressungen alluvialer Schichten, namentlich des Torfes und Wiesenmergels, beispielsweise bei Eisenbahnbauten der Neuzeit bis zu mehreren Metern. Ich

leugnen können, dass eine vielleicht 200 Meter mächtige Eisdecke bei ihrem allmäligen Zurückweichen über einen eben dem Meere entstiegenen bez. entsteigenden, bis in grosse Tiefen losen Boden sehr erhebliche Veränderungen der Oberfläche hervorbringen musste.

Eine dem Rande des Eises parallele wellige Erhebung des Bodens auf dem vom Eise bereits verlassenen Terrain scheint die unausweichbare Folge. Sieht man darauf die Oberflächenform Norddeutschlands näher an, so gewahrt man überall diese Wellen, deren Hauptrepräsentanten nur die vorhin schon genannten Höhenzüge sind, und ebenso erblickt man überall den überraschendsten Parallelismus mit der durch die Verbreitungsgrenze der Geschiebe einerseits, durch die Ausgangsstätten des Eises andererseits sehr bestimmt zu ziehenden Linie des zurückweichenden Eises.

Man sieht mit einem Male nicht nur die schon seit langen Zeiten hervorgehobene WNW. zu OSO.-Richtung eines grossen Theiles von Norddeutschland, man sieht vielmehr, wie diese Richtung sich weiter nach Osten zu durch die WO.-Richtung mehr und mehr, zuweilen auch mit scharfen Absätzen, in die dazu fast rechtwinkliche, in die WSW. zu ONO.-Richtung umändert und durch das ganze europäische Russland nahezu diese Richtung beibehält.

Schon der auf Tafel I. gegeben Kartenausschnitt lässt in der Gegend der mittleren Oder diesen Uebergang durch die WO.-Richtung an der dazu rechtwinklichen Rinnenbildung erkennen, welche hier aus der südsüdwestlichen in die rein südliche Richtung umsetzt.

Es ist ein sehr zu beklagender Mangel auch der besten Uebersichtskarten, dass die Niveauunterschiede des norddeutschen Flachlandes, weil sie gerade vorwiegend innerhalb 100 bis 500 Fuss Meereshöhe liegen, entweder gar nicht, oder nur in sehr beschränktem Maasse zum Ausdruck kommen und

---

erwähne die an der Haffseite der kurischen Nehrung durch die Berührung des äussersten Fusses der hohen Sturzdüne hoch aufgepressten Schichten des heutigen Haffbodens, wie ich sie in meiner Geologie des kurischen Haffes (Königsberg 1869) abgebildet habe. Ich füge die an all' unseren Thalrändern im ganzen norddeutschen Flachlande zu machende Beobachtuug hinzu, dass alle thonigen Schichten des Unteren Diluviums, offenbar nur durch das Uebergewicht des Druckes der Hochfläche, am Thalrande entweder wallartig aufgequollen sind, oder doch hier ein deutliches Einfallen vom Thale zur Hochfläche hin zeigen. Es steht dem endlich die entsprechende Beobachtung zur Seite, dass vielfach das Tertiärgebirge mit seinen bildsamen Letten- und Braunkohlenschichten, beispielsweise in der Lausitz, unter jeder Thalsohle bez. in der Länge derselben eine deutliche Sattellinie zeigt, so dass die Aufsuchung und der Bau der Kohlen dort erheblich dadurch erleichtert wird.

dürfen wir erst hoffen, durch die seitens des königl. Generalstabes bereits in der Vorbereitung begriffene Höhenschichtenkarte unseres Landes genügende Beweismittel für das Auge zu erhalten. Aber schon jetzt erkennt man unter Zuhülfenahme angrenzender Karten, dem Gesagten entsprechend, ein grosses der Verbreitungsgrenze der Geschiebe vollkommen paralleles Kreissegment, welchem parallel sich all' die welligen Erhebungen und demgemäss auch ursprünglichen Wasserläufe Norddeutschlands und des europäischen Russlands wie von selbst gruppiren.

Diese Wellen der Oberfläche entsprechen offenbar dem allmälig zurückweichenden Gletschereisrande und in ihren Wellenthälern schnitt sich ganz naturgemäss der Lauf zunächst der, aus all' den vorhin schon erwähnten Querthälern und Schluchten zu mächtigen Strömen anschwellenden Schmelzwasser und demnächst später der regelrechten Flussläufe tiefer und tiefer ein. Speciell für Norddeutschland während der Alt-Alluvialzeit ergaben diese letzteren das von mir an anderer Stelle [1]) bereits erwähnte einheitliche ostwestliche Urstromsystem der vereinigten Weichsel-Oder-Spree-Nuthe-Gewässer mit seinem Ausfluss durch das jetzige untere Elbthal.

Die ganzen Wasserverhältnisse Norddeutschlands und des angrenzenden Russlands sind überhaupt nur zu verstehen, ausgehend von der ursprünglichen Existenz eines ostwestlichen Meeresarmes, aus einem beim Zurückweichen des Eises entstehenden ostwestlichen Flusssysteme, das im Süden von Nebenflüssen, wie die obere Elbe, obere Oder, obere Weichsel, gespeist wurde, während im Norden von einer Unzahl kleiner Gerinne direct die reichlichen Schmelzwasser zugeführt wurden, soweit sie sich nicht später ebenfalls in noch deutlich erkennbaren Nebenflüssen (s. o. pag. 14) zu sammeln begannen. Gerade in Folge des emporquellenden Landes verlegte sich der Hauptstrom dieses Flusssystems ruckweise und mit Benutzung der zum Gletscherrande rechtwinklichen Schmelzwasser-Rinnen, diesem Rande folgend mehr und mehr nördlicher [2]), bis endlich nach gänzlichem Rückzuge des Eises und Bildung der Ostsee unter weiterer Benutzung der vorhandenen Rinnen bez. Nebenflüsse ein vollständiges Umsetzen des einheitlichen Flusssystems

[1]) Die Umgegend von Berlin. I. Der Nordwesten Berlins pag. 2.

[2]) Zwei dieser vom Hauptstrome ausgewaschenen Thäler sind in dem Kärtchen (Taf. I.) zu erkennen, das dritte, oder vielmehr der Zeit nach erste wird nur in einer, in der Gegend südlich zwischen Cöpenick und Fürstenwalde zur Verbindung mit dem zweiten Thale hergestellten grossartigen Auswaschung bemerkbar.

in eine Anzahl nordwestlich und nördlich fliessender gesonderter Ströme die heutigen Verhältnisse herstellte.

Das schon aus der Gegend von Kalisch kommende breite Bartsch-Thal, das bei Gr.-Glogau die obere Oder aufnimmt, durch ein bei Neu-Salz beginnendes ebenso breites Thal in Verbindung mit dem Spreewalde und dem noch ansehnlicheren Thale, welches deutlich über Baruth, Luckenwalde, Brück, an Ziesar vorbei längs des Fläming und selbst weiter über die Elbe fort zu verfolgen ist; sodann das Thal des Bug bez. des Narew mit dem sich nördlich Warschau die obere Weichsel vereinigt, durch Bzura, Ner, Wartha mittelst des Obra-Bruches in Verbindung mit dem bekannten v. Buch-Girard'schen Oderlauf durch das Hafelluch zur unteren Elbe; endlich Narew bez. Bobr-Fluss in ihrer Verbindung anfänglich durch die mittlere Weichsel, demnächst durch die südpreussischen Sümpfe und einen Theil der mittleren Weichsel mit dem Netzethal, dem Warthe- und Oder-Bruch und weiter durch das Thal des Finow- und Ruppiner-Kanals gleichfalls zur unteren Elbe mögen vorläufig in grossen Zügen verschiedene Stadien des Hauptflusslaufes im östlichen Norddeutschland andeutend das Gesagte erläutern.

Anschliessend lässt sich sodann die entsprechende zu den heutigen Hauptflussläufen ziemlich rechtwinkliche Richtung der ursprünglichen Hauptwasserläufe auch in dem ganzen europäischen Russland bez. in der ganzen sarmatischen Centralsenke noch heute verfolgen. Während der Lauf der Oka, Upa und Desna in dem südlicheren Theile der Senke diese Richtung, wenn auch in verschiedenem Sinne, beibehalten haben, bezeichnet dieselbe im Norden der ganze Lauf der oberen Wolga, des oberen Dnjepr und nicht minder der oberen Düna und weiter des oberen Niemen. Das Studium der schon vorhandenen Specialkarten der betreffenden Gegenden lässt aber auch des weiteren erkennen, dass der jetzige mittlere Lauf der letztgenannten Flüsse, der Düna und des Niemen, ebenso einer jener nordsüdlichen Ausfurchungen seine spätere Entstehung verdankt bez. ein vollkommenes Seitenstück ist zu der Ablenkung der Weichsel unterhalb Thorn bei Fordon, der Oder bei Frankfurt und bei Oderberg und der oberen Elbe bei Magdeburg, abgesehen vor der Hand noch von der entsprechenden Ablenkung auch der Weser oberhalb Minden durch die Porta.

Wo diese Rückschritte des Gletschereises nun langsamer erfolgten, wo längere Zeit Stillstände stattfanden, oder wo gar gleichzeitig anderweitige Bewegungen in der festen Erdrinde überhaupt stattfanden, da konnten diese Aufquellungen auch bedeutender und nachhaltiger werden; da

mussten sich aber andererseits auch Anhäufungen des Schlammes und der Geschiebe, mit einem Worte, da mussten sich vollständige Endmoränen bilden. Beides sehen wir denn auch deutlich vereinigt in dem ganzen mecklenburgisch-pommersch-preussischen Höhenzuge.

Die kolossalen Geschiebeanhäufungen oder Geschiebezüge, deren Kenntniss in Mecklenburg, der Uckermark und Vorpommern wir namentlich Boll und Klöden verdanken, während die mindestens ebenso bedeutenden Hinterpommerns und Preussens noch zu wenig aufgeschlossen und daher zu wenig bekannt geworden sind, lassen sich deutlich, man möchte sagen mit grösster Sicherheit, als diese wirklichen, zum Theil noch unter Wasser entstandenen Endmoränen erkennen.

Ich möchte übrigens an dieser Stelle die vielfach verbreitete irrige Meinung berichtigen, als seien diese Geschiebezüge, die bei ihrer Abgelegenheit von allen grösseren Verkehrsstrassen [1]), in ihrer imposanten Grossartigkeit nur gar Wenigen bekannt geworden sind, wallartige Höhenzüge. Dieselben lösen sich vielmehr überall an Ort und Stelle, sowohl in der Längen- wie in der Breitenerstreckung in eine Menge meist kegelförmiger Hügel verschiedenster Höhe auf, welche ganz oder zum Theil aus dichtester Steinpackung bestehen.

Alle diese Geschiebezüge haben in der Hauptsache ebenfalls eine ganz dem vorhin beschriebenen Kreissegmente des Gletschereisrandes (wenigstens innerhalb Norddeutschlands) parallele Richtung und bezeichnen ausserdem fast durchweg die hervorragendsten Theile des schon oft genannten Höhenzuges oder wie er auch allgemein genannt wird, der Seenplatte.

Zu diesen Geschiebezügen nämlich rechtwinklich, genau in der vorhin für die Rinnen der abfliessenden Schmelzwasser beschriebenen, zu dem Kreissegment radialen Richtung liegen bekanntlich unzählige theils grössere, theils kleinere und kleinste langgestreckte Seen. Sie bilden, und damit möchte ich den heutigen allgemeinen Ueberblick schliessen, eine auffallende Parallele zu den von Kjerulf, Helland u. a. in überzeugender Weise auf eine directe Entstehung am jeweilig längeren Rande des Gletschereises zurückgeführten Fjorden der norwe-

[1]) Wo zwei der grösseren Verkehrsstrassen, einerseits die Berlin-Stettiner Eisenbahn, andererseits die Oder einen der grössten dieser Geschiebezüge schneiden, da findet — einmal bei Chorin, das andere Mal bei Oderberg und Liepe — auch seit langem bereits eine Steingewinnung statt, welche zwar am erstgenannten Orte des theueren Eisenbahntransports halber in den letzten Jahren wieder erheblich nachgelassen hat, welche aber bei Liepe an Grossartigkeit gegenwärtig alle Erwartungen übertrifft.

gischen und Seen der schwedischen Seite der skandinavischen Alpen; oder auch zu den gleiche Entstehung beanspruchenden oberitalienischen Seen auf der Südseite und den Seeen der schwäbisch-bayerschen Hochebene auf der Nordseite der Schweizer und Tyroler Centralalpen mit ihren vorliegenden, von Desor und von Zittel so trefflich geschilderten Moränenlandschaften. Und dass diese Moränenlandschaften selbst in der That hier wie dort ein in den Grundzügen ähnliches Bild geben, das wird, trotzdem nur kleinere, sich schneller auf der Reise in den Rahmen eines Bildchens fügende Beispiele gewählt werden konnten, ein einziger Blick auf die beigefügten Skizzen (Taf. II. u. III.) einer pommerschen und einer ostpreussischen derartigen Landschaft beweisen.

2. Ueber Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe.

Von Herrn Hermann Credner in Leipzig.

Auf den folgenden Seiten finden sich einige Glacialerscheinungen mit einer Ausführlichkeit beschrieben, welche denjenigen meiner nordischen und alpinen Fachgenossen überflüssig erscheinen wird, die gewöhnt sind, Glacialschliffe auf anstehendem Fels, wie auf Geschieben als alltäglich wahrnehmbare Dinge zu betrachten. Bei den von mir beschriebenen Funden ist jedoch nicht die Erscheinung an und für sich, sondern nur durch den Ort ihres Auftretens, also dadurch interessant, dass solche von skandinavischem Eise verursachten Frictionsphaenomene am südlichsten Rande des norddeutschen Tieflandes nachgewiesen werden.

I. Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig.

Etwa 5 Kilometer östlich und nordöstlich vom Centrum Leipzigs erheben sich die westlichsten Vorposten des Schwarmes jener Porphyrkuppen und -rücken, welche, die anscheinende Gleichförmigkeit der Leipziger Oligocän- und Diluvialdecke vielfach unterbrechend, sich von dort aus in östlicher und südlicher Richtung bis Döbeln und Rochlitz ausbreiten.

Eine der äussersten jener flachen Erhebungen ist der „Kleine Steinberg“ bei dem gleichnamigen Dorfe unweit Station Beucha an der Leipzig-Dresdener Bahn. Derselbe besteht aus einem Kerne von schwarzem, weitläufig und regelmässig zerklüftetem, augitführendem Quarzporphyr. Dieser Nucleus von vollkommen frischem, sehr hartem Porphyr bildet einen flachen, kaum 10 oder 12 Meter hohen, länglichen Rücken von etwa 180 Meter Breite und mehr wie doppelter Länge, dessen Hauptrichtung eine fast vollkommen ostwestliche ist. Derselbe war ursprünglich vollständig von Diluvium umhüllt und überzogen, und zwar in der für derartige Diluvialablagerungen charakteristischen Form, dass die Mächtigkeit der Diluvialgebilde vom Fusse des festen Kernes nach dessen Gipfel gleichmässig abnimmt, dass also die Abhänge des ur-

sprünglichen Rückens durch Anlagerung des Diluviums eine flachere Böschung erhalten haben. Seine grösste Mächtigkeit erreicht das Diluvium am Nordfusse des porphyrischen Hügels, nämlich mehr als 5 Meter, während dieselbe auf dessen Gipfel nur 0,7 bis 1 Meter beträgt, oder betragen hat, denn gerade die centrale Partie der Porphyrkuppe ist es, welche seit Jahrzehnten durch Steinbruchbetrieb abgebaut wird und jetzt fast vollständig verschwunden ist. Nur noch die Abhänge der ursprünglichen Porphyrkuppe und geringe Strecken des Gipfels sind stehen geblieben, während an Stelle des letzteren ein ausgedehnter, kraterförmiger Steinbruch getreten ist. In letzteren führen mehrere, tief eingeschnittene Hohlwege, an deren Wänden das Diluvium, sowie dessen Verhältniss zum Porphyrkerne des Hügels mit grösster Deutlichkeit zu beobachten ist.

Die dortige Diluvialablagerung besteht aus Geschiebelehm, an dieser Stelle einem zähen, schweren, sandig-kiesigen, in seinen tieferen Lagen kalkführenden Lehm, der sehr reich an nuss- bis faustgrossen, ziemlich reich an kopfgrossen, arm an noch grösseren Geschieben von ausschliesslich nordischem Materiale ist. Feuerstein, röthliche Quarzite (z. Th. Dalaquarzite Törnebohm's), Elfdalener Porphyre, Lagengneisse, Hornblendeschiefer und Granite walten vor. Die Sandigkeit des Lehmes wird durch eckige Quarzkörner, Feldspathfragmente und Feuersteinsplitterchen bewirkt. Sämmtliche Geschiebe sind wirr und ordnungslos in dem Lehm vertheilt, ohne dass irgend eine Sonderung nach Dimensionen oder nach der Schwere stattfände: kleine Geschiebe stecken in der Nähe von grösseren, letztere vollkommen isolirt, bald im obersten, bald im unteren Niveau des Lehmes. Manche der Blöcke weisen glatte Schlifffflächen mit Parallelritzung oder Schrammung auf.

An der Nordseite des beschriebenen Hügels hatte man im Jahre 1877 einen Steinbruch angesetzt und zum Zwecke der Gewinnung des festen Felsens den diesen bedeckenden Geschiebelehm abgeräumt. Unter diesem letzteren boten sich folgende Erscheinungen dar:

Die Oberfläche des nördlichen Porphyrabhanges ist nicht eben, sondern besteht aus lauter rundlichen Köpfen. Jeder derselben zeigt einen ebenen Scheitel, dahingegen steile und rauhe Wangen. Die ersteren, sowie die Rundungen, mit denen sie in die Seiten übergehen, sind ausnahmslos geglättet, fühlen sich beim Darüberstreichen wie abgeschliffen an und bieten nirgends durch kantige oder eckige Vorsprünge einen Widerstand. Genauere Betrachtung zeigt, dass die Quarze und Feldspathe von den Schlifffflächen quer durchschnitten sind.

So die flach nach Norden geneigten oder ebenen Flächen

der Buckel. Dahingegen sind deren steilere Seiten rauh, uneben und eckig, — das schleifende Medium hat augenscheinlich in die tief einspringenden Winkel zwischen den einzelnen Köpfen nicht eindringen können, sich vielmehr nach Ueberschreitung dieser engen, vielleicht bereits damals mit Schutt ausgefüllten Zwischenräume direct auf die Höhe des nächsten Buckels fortgeschoben.

Die oberen Flächen dieser Höcker sind nicht nur geglättet, sondern auch mit parallelen Schrammen und Ritzen versehen. Ich betrat diese Schliffflächen zum ersten Male am späten Nachmittage. In Folge der schrägen Beleuchtung von Seiten der dem Untergange nahen Sonne lagen die flachen Schrammen in überraschender Deutlichkeit vor mir! In vollkommener Parallelität zogen sie sich über die sanft nach Nord geneigten oder horizontalen Oberflächen der Höcker und endeten an den Stellen, wo diese Flächen von den steil abfallenden Zwischenräumen zwischen je zweien dieser Buckel unterbrochen wurden, wo also auch die eigentliche Glättung des Gesteines aufhörte.

Die Glacialschrammen auf dem Nordgehänge des Kleinen Steinberges sind flach, besitzen aber oft eine Länge von über einem Meter und verlaufen in der Richtung von NNW. nach SSO. Geradlinig ziehen sie sich manchmal dicht neben einander, meist aber in einiger Entfernung von einander hin. Bei genauerer Betrachtung fallen neben den flachen Schrammen feine, unter sich und den letzteren parallele Ritzen in's Auge, die jedoch an Deutlichkeit und Schärfe bei Weitem nicht mit solchen wetteifern können, wie sie auf den Schliffflächen nordischer Kalkstein- oder Granitgeschiebe zu beobachten sind, und wie wir sie endlich sogleich von einer anderen Porphyrkuppe unweit Leiqzig beschreiben werden.

Die Auffindung dieses zweiten Vorkommnisses von Glacialschliffen verdanken wir Herrn A. Penck. Die von mir zu wiederholten Malen, einmal auch in Begleitung von Herrn O. Torell aus Stockholm und Herrn A. Helland aus Christiania einer eingehenden Untersuchung unterworfene Stelle liegt etwa 1 Kilometer nordöstlich von Taucha, also fast 11 Kilometer von Leipzigs Mittelpunkt und 9 Kilometer von dem eben beschriebenen Kleinen Steinberge entfernt. Auch hier bildet Quarzporphyr eine von Diluvium umhüllte und durch dessen mantelförmige Umlagerung und Bedeckung fast vollkommen eingeebnete Kuppe, so dass sich diese oberflächlich nur als eine kaum merkliche, von den benachbarten Kies- und Sandhügeln überragte Anschwellung, den sogenannten Dewitzer Berg, kenntlich macht. Erst aus Entblössungen durch einen ausgedehnten und tiefen Steinbruch hat sich ergeben,

dass diese unterirdische Porphyrkuppe eine im Allgemeinen horizontale, jedoch vielfach wellige und buckelige Gipfelfläche und steile 50 bis 60° geneigte seitliche Abfälle besitzt. Das Diluvium, welches derselben an- und aufgelagert ist, nimmt deshalb nach den Seiten an Mächtigkeit so rasch zu, dass diese nur wenige Meter von dem oberen Rande des Porphyrhügels bis zu 7 Meter steigt und in etwa 50 Meter Entfernung bei 15 Meter noch nicht durchsunken wurde, während sie auf der Höhe der porphyrischen Kuppe 1,5 bis local 4,5 Meter beträgt.

Von dem im Mittelpunkte dieser Kuppe angesetzten kesselförmigen Steinbruch aus geht der Abbau in der Richtung nach den äusseren Grenzen des Porphyres vor sich. In gleichem Schritte mit dem Abbau, ihm jedoch um einige Meter vorausrückend, wird die mächtige Diluvialdecke abgeräumt und das feste Gestein blossgelegt. Ueberall wo dies geschehen ist, waren auf der stets vollkommen frischen und felsenfesten, nirgends grusartig verwitterten Oberfläche des Quarzporphyres Frictionserscheinungen sichtbar, deren Deutlichkeit, wie ich mich auf Studienreisen in die Alpen, nach Schweden und Norwegen überzeugt habe, mit derjenigen alpiner und skandinavischer analoger Vorkommnisse verglichen werden kann.

Diese Frictionsphänomene offenbaren sich:

1. durch rundhöckerartige Umgestaltung der zackig-rauhen Gipfelfläche und der Gehänge der Porphyrkuppe;
2. durch z. Th. spiegelglatte Schlifflächen auf diesen;
3. durch Furchung und Ritzung dieser letzteren.

Die Rundhöcker sind, wie überhaupt, so auch an dieser Localität aus der Umgestaltung und Modellirung der ursprünglichen Porphyr-Oberfläche hervorgegangen. Dass ihre jetzige Form keine ursprüngliche war, ergiebt sich daraus, dass sich die Abrundung constant auf die Nord- und Nordwestseite der Gipfelfläche und die beiden Wangen der Buckel beschränkt, während deren entgegengesetzter, also südöstlicher Abfall, uneben, unregelmässig eckig und rauh, also in ursprünglichem Zustande verblieben ist. Der Augenschein lehrt, dass die Nordwestseite die Stossseite war, — dass das alle sich entgegenstellenden Zacken und Vorsprünge abrasirende Eis von ungefähr Nordwesten her wirkte und die gewissermaassen im Schatten des Buckels liegenden, jenseitigen Partieen verschonte.

Diese abgerundeten Stellen der Felshöcker sind von Schlifflächen bedeckt. Dieselben besitzen oft spiegelnde Glätte, überall treten auf ihnen die Querschnitte der angeschliffenen Quarzkörner dunkel und diejenigen der Feldspath-

krystalle hell aus der geglätteten, lichtgrauen, felsitischen Grundmasse hervor. Nirgends werden diese Schlifffläche von rauhen, eckigen, oder überhaupt über deren Niveau hervorragenden Erhabenheiten unterbrochen. Dieselben sind selten vollständig ebenflächig, sondern meist rundlich gewölbt, dann jedoch so, dass die entstehenden flachen Erhöhungen stets in der Richtung von ungefähr NW.-SO. verlaufen. Die Schlifffläche sind ebenso wie die beschriebene Abrundung der Felsconturen auf die Scheitel, die flache Nordseite und die beiden Wangen der Buckel beschränkt, jenseits des Höhepunktes der ersteren oder am Rande der unter ihr Niveau vertieften Einsenkungen (z. B. breiter Querklüfte) sind sie zwar oft noch für eine kurze Strecke verfolgbar, schneiden aber dann plötzlich an dem südlichen Steilrande des Höckers oder der vertieften Unterbrechung ab.

So die Schlifffläche auf dem Gipfel der Porphyrkuppe. Noch grössere Ausdehnung, stellenweise eine solche von über einem Quadratmeter, besitzen diejenigen an dem derzeit bis zur Tiefe von 3 bis 4 Metern unter der Gipfelhöhe ausgezeichnet entblössten Nord- und Nordostabfalle der Dewitzer Porphyrkuppe. Wie die Gipfelschliffe, so setzen auch die Seitenschliffe an allen Vertiefungen ab und sind auf den flachen Erhabenheiten besonders glatt. Direct hinter ihrer Grenze beginnt die körnig-brüchige, rauhe Felsfläche. Jedoch sind an der entblössten Stelle diese Unterbrechungen so geringfügig, dass diese ganze Fläche, soweit die mächtige Bedeckung von Geschiebelehm im Laufe des Winters 1877—1878 abgeräumt wurde, als fast ein einziger Schliff bezeichnet werden darf, der local spiegelnde Glätte aufweist. Dieses Nordostgehänge der Porphyrkuppe ist, soviel von demselben bis jetzt entblösst wurde, ein sehr abschüssiges und schiesst mit etwa 60°, local noch steiler, unter die mächtige Diluvialbedeckung ein.

Die beschriebenen Schlifffläche sind sämmtlich gefurcht. Alle Furchen verlaufen parallel, halten wie diejenigen des Kleinen Steinberges eine Richtung von NW. nach SO. inne und sind durchaus geradlinig. Auf den Gipfelschliffen, die selbst meist flach nach NW. geneigt sind, steigen sie mit diesen sanft von NW. nach SO. an; — auf den Schlifffläche des nördlichen Gehänges der Kuppe verlaufen sie fast vollkommen horizontal. Nach ihrer Tiefe und Breite gehören sie drei Gruppen an: es sind Schrammen, Ritzen und Linien.

Die Schrammen machen ungefähr den Eindruck, als wenn mit der Fingerspitze ganz flache Vertiefungen in die Oberfläche eines plastischen Thones eingefurcht worden wären. Sie sind nur auf einzelnen Schliffen vorhanden und wiederholen

sich auch hier nur in grösseren, unregelmässigen Abständen von einander.

Die Ritzen scheinen durch schleifende Fortbewegung etwa hirsekorngrosser Sandkörner entstanden zu sein und bedecken jede einzelne Schlifffläche in vollkommener Parallelität, anscheinend meist dicht neben einander herlaufend, so dass ihre Anzahl auf einer Fläche von 10 Centimeter Breite im Durchschnitte 70 bis 80 beträgt. Sie haben einen rundlichen Querschnitt und rundliche Seitenränder. Ihre Tiefe ist nur eine sehr geringe, jedoch treten sie bei schräger Beleuchtung, vor Allem an geneigt gehaltenen Handstücken auf das deutlichste und schärfste hervor.

Die feinsten Ritzen werden erst bei Benutzung der Lupe sichtbar. Es sind ausserordentlich zarte, vertiefte Linien, die sich zwischen und innerhalb der grösseren, rinnenartigen Ritzen vollkommen parallel mit diesen, dicht neben einander hinziehen und sich auf der felsitischen Grundmasse besonders deutlich hervorheben. Wie nochmals betont werden muss, bewahren diese sämmtlichen Furchen eine vollkommene Parallelität zu einander, halten alle ein und dieselbe Richtung (von NW. nach SO.) inne und weichen naturgemäss nur auf den Wangen der Buckel etwas von dieser ab. Sich kreuzende Furchensysteme sind an keiner der zahlreichen Schlifffläche wahrgenommen worden.

Obiger Beschreibung liegen Beobachtungen zu Grunde, wie sie im November 1877, sowie im Januar, März, September und October 1878 nach Abtragung des Lehmes an der Felsoberfläche angestellt wurden. Da die Erhaltung dieser Glacialschliffe auf jener einem raschen Abbau verfallenen Porphyrkuppe ein Ding der Unmöglichkeit ist, so wurden zahlreiche über handgrosse und mehrere bis über quadratfussgrosse Gesteinsplatten abgesprengt und der Sammlung der geologischen Landesuntersuchung zu Leipzig einverleibt, wo sie jederzeit der Besichtigung von Seiten der Fachgenossen zur Disposition stehen.

Aber nicht nur an den beschriebenen, auch an anderen randlichen Stellen des Dewitzer Berges waren, wenn auch weniger deutliche Schlifffläche und Streifungen wahrzunehmen: letztere besassen auch hier ausnahmslos einen ungefähr von NW. nach SO. gerichteten Verlauf. Da nun diese Beobachtungspunkte völlig zufällige und zugleich auf einen grossen Theil der Peripherie des Porphyrgipfels vertheilt waren, so ergiebt es sich als höchst wahrscheinlich, dass die ganze Gipfelfläche mit solchen kleinen Rundhöckern, Glacialschliffen und Furchen bedeckt gewesen ist. Da ferner auch ausgezeichnet geritzte Schliffe auf wenigstens einem der seitlichen Abhänge

dieser Porphyrkuppe nachgewiesen sind, so darf man schliessen, dass letztere einen im Diluvium steckenden Rundhöcker vorstellt. Zugleich weist die Einheitlichkeit des Furchensystems darauf hin, dass auch die Kraft, welche dieselbe verursacht hat, eine einheitliche, continuirlich wirkende, keine von wechselnden Zufälligkeiten abhängige war.

Was nun die Diluvialablagerung betrifft, welche, wie den Kleinen Steinberg, so auch die Dewitzer Porphyrkuppe verhüllt, so ist zu wiederholen, dass dieselbe eine ununterbrochene Decke repräsentirt, welche sich auf den Scheitel des porphyrischen Hügels nur so wenig über das Niveau der Umgebung erhebt, dass man, ohne den Steinbruch zu sehen, die Existenz einer Porphyrmasse nicht ahnen wird, um so weniger als sie von einer Anzahl flachwelliger Diluvial-Kieshügel überragt wird. Diese allgemeine Decke besteht auch hier aus Geschiebelehm, der sich in frischem Zustande durch seine aussergewöhnliche Festigkeit und steinartige Härte, durch seine reichliche Beimengung von z. Th. scharfeckigen Sandkörnern, sowie von nuss- bis über kopf-, selten metergrossen Geschieben auszeichnet. Kalkstein- und Kreidepartikelchen sind ihm durchweg in grosser Menge beigemischt und bewirken, dass derselbe bei der Behandlung mit Säuren sehr lebhaft und andauernd aufbraust. Sehr zahlreiche der ausnahmslos nordischen Geschiebe, mit denen der schwere, sandige Lehm wie gespickt erscheint, und zwar besonders, aber nicht ausschliesslich, die silurischen Kalksteine, zeigen Schliffflächen und auf diesen Ritzen. Lagenweise geht dieser sandige Geschiebelehm des Dewitzer Berges in reinen Sand oder Kies über, beginnt auch wohl mit derartigen Ablagerungen, deren Mächtigkeit einem raschen Wechsel unterworfen, stets aber unbeträchtlich ist, und die nicht etwa als Repräsentanten der unteren Kies- und Sand-Etage, sondern als sandige Einschaltungen innerhalb des Geschiebelehmes zu betrachten sind. Dadurch wird eine zwar nicht constante, aber oft mehrfache Wechsellagerung von zuweilen dünnschichtigen, meist nur einige Zoll mächtigen Sanden und Kiesen mit dem stets bedeutend vorwaltenden Geschiebelehm hervorgerufen. Dieselbe hat eine der Oberfläche des Porphyres conforme Stellung und ist deshalb dort, wo sich die Ränder der Porphyrkuppe steil nach der Tiefe wenden, unter einem Winkel von 40 bis 50° geneigt. Local und ohne äusseren sichtbaren Grund machen diese Sandlagen ganz eigenthümliche Biegungen und bilden dann unregelmässig **S**- und **C**-förmige Schlieren und Schlingen in dem Lehm. Es scheint, als ob hier die Lehmdecke in noch plastischem Zustande einer seitlichen Stauchung unterworfen gewesen sei.

Manche der einspringenden Winkel und kluftartigen Ver-

tiefungen zwischen zwei Schliffflächen sind von einer ausserordentlich compacten, grandigen Kiesmasse ausgefüllt. Diese besitzt zuweilen eine solche Festigkeit, dass sie mit Pulver gesprengt werden muss. Trotzdem sind die einzelnen Theile derselben nicht etwa durch ein Cement verkittet und verfestigt, sondern augenscheinlich nur durch gewaltigen Druck so fest zusammengepresst. Einmal aus ihrer ursqrünglichen Lage entfernt, gleicht ihr Material vollständig demjenigen der darüber liegenden lockeren, lehmig-sandigen Kiese.

II. Ueber geritzte Geschiebe nordischen und einheimischen Ursprunges im sächsischen Geschiebelehme.

Dass angeschliffene und geritzte nordische Geschiebe im Diluviallehme Norddeutschlands vorkommen, ist eine bekannte Thatsache. Auch in dem Geschiebelehme des nordwestlichen Sachsen fehlen sie nicht, sind im Gegentheil an manchen Stellen so häufig, dass bis über 20 pCt. der dort überhaupt im Lehme steckenden Geschiebe derartige Frictionserscheinungen aufzuweisen haben, während solche an anderen und zwar vielleicht benachbarten Aufschlusspunkten viel seltener zu beobachten sind.

Die hierher gehörigen Erscheinungen sind sehr mannichfaltig:

1. Die Geschiebe sind auf einer Seite mehr oder weniger tief durch eine gerade Fläche angeschliffen, so dass der Block einseitig angeschnitten erscheint. Der Grad dieser Volumenverminderung ist ein sehr verschiedener; zuweilen sind an über kubikfussgrossen Blöcken nur handgrosse Schliffflächen zu beobachten, an anderen Geschieben von gleichen Dimensionen stellen sich quadratfussgrosse Anschliffe ein. Der übrige Theil des Blockes ist dann im Gegensatze zu der ebenen, frischen Schliffläche, eckig mit gerundeten Kanten oder rundlich. Man sieht deutlich, dass diese Scheuersteine, ohne wesentlich ihre Lage zu verändern, im Eise gesteckt und mit ihrer Unterseite auf dem Untergrunde dahingeschleift worden sind.

2. Andere Geschiebe haben 2 oder 3 ebene Schliffflächen aufzuweisen, welche stumpfe Winkel mit einander bilden und in scharfen, geraden Kanten an einander stossen, oder aber den beiden entgegengesetzten Seiten des Geschiebes angehören. Im ersten Falle muss der im Eise sitzende Scheuerstein während seines Transportes seine Stellung geändert und dem

festen Untergrunde einen anderen Theil seiner Oberfläche zugewendet haben. Diese Lagenveränderung kann nicht allmählig, sondern muss plötzlich vor sich gegangen sein, weil sonst rundlich in einander übergehende, nicht aber scharf an einander abschneidende, gegen einander geneigte Schlifffläche erzeugt worden wären.

Die unter 1 und 2 beschriebenen Scheuersteine haben das gemeinsam, dass sie vollkommen ebenflächig angeschliffen sind und somit an einer oder mehreren Seiten wie abgehobelt aussehen. Die Schlifflächen selbst besitzen, je nachdem die petrographische Beschaffenheit des Scheuersteines diesen zur Annahme von Politur geeignet machte, einen verschiedenen Grad von Glätte. Die grobkrystallinischen Hornblendeschiefer und röthlichen quarzitischen Sandsteine nehmen die geringste, — Kalksteine, Feuersteine und Hornsteine die beste Politur an.

Die auf solchen Schlifflächen sichtbare Ritzung besteht theils aus Systemen von vollständig gleichstarken Linien, die so gleichmässig wie die Linien eines Notenblattes quer über die ganze Fläche laufen, theils aus tieferen und breiteren weitläufigeren Furchen. Häufig werden die feinsten Ritzlinien von einem Systeme breiterer Furchen und oft beide wiederum von einer dritten Gruppe quer durchsetzt. Bei länglichen Geschieben besitzt das dominirende Ritzensystem eine der Längsaxe der Geschiebe ungefähr parallele Richtung.

3. Neben diesen vom Eise auf dem anstehenden Felsboden fortgeschobenen und dadurch angeschliffenen und gefurchten echten Scheuersteinen kommen im hiesigen Diluviallehme gekritzte Geschiebe und zwar meist von silurischem Kalkstein, seltener von nordischen Porphyren vor, deren charakteristische Eigenthümlichkeiten, die Politur und die Ritzen zwar auch in Folge des Gletscherschubes, aber auf andere Weise wie die Scheuersteine hervorgebracht worden sind. Die gekritzten Geschiebe besitzen meist nur Kubikzoll-, Ei- oder Faustgrösse und z. Th. ausgezeichnet abgerundete Conturen, dann also ovale, scheibenförmige oder ellipsoidische Gestalt, z. Th. aber auch eckige, plattige oder polyedrische Formen mit fast gar nicht abgerundeten Kanten. Ihre Oberfläche ist fast immer geglättet und oft mit glänzender Politur versehen. Auf ihr treten in ordnungsloser Vertheilung, bald an den abgerundeten Kanten, bald auf den ebenen oder gewölbten, aber auch auf flach vertieften Flächen (was bei echten Scheuersteinen ganz unmöglich ist) kurze, feine Ritzen und derbere Schrammen auf, die kreuz und quer verlaufen, nur geringe Länge besitzen und sich oft bogenförmig krümmen.

Diesen gekritzten Geschieben fehlen also die ebenen Schlifffläche der Scheuersteine und deren gleichmässige, parallel

untereinander verlaufende Furchensysteme. Dafür stellt sich allseitige Glättung und Ritzung ein. Geschiebe dieser Art sind demnach nicht von dem Gletscher auf dem Untergrunde hingeschleift worden, sondern scheinen innerhalb und als Bestandtheile der Grundmoränen durch stete Bewegung innerhalb des schlammigen Moränenmateriales, sowie durch zeitweilige Berührung mit anderen Geschieben unter dem Drucke des Gletschers ihre unregelmässige Ritzung erhalten zu haben.

Die Heimath der geritzten, wie überhaupt aller Geschiebe unseres Geschiebelehmes scheint ausnahmslos eine nördliche zu sein, wenigstens konnte bis jetzt, trotzdem unsere Aufmerksamkeit ganz besonders darauf gerichtet war, kein südlich anstehendes Gestein in demselben nachgewiesen werden.[1]) Schliffflächen und auf diesen Furchen sind von mir in hiesiger Gegend beobachtet worden an Geschieben von obersilurischem Kalk, rothem Orthoceratitenkalk, röthlichen Quarziten (Dalaquarziten Törnebohm's), weissen Quarzsandsteinen, Hornstein, Hornblendeschiefer, mannichfachen Gneissen, Graniten und Porphyren. Sehr selten, aber trotzdem von besonderer Bedeutung, sind geschliffene und geritzte Feuersteine. Zu diesen echt nordischen gröberen Bestandtheilen des Geschiebelehmes gesellen sich nun solche, die zwar aus Sachsen stammen, aber von ihrer ursprünglichen Heimath aus gegen das nach Süden zu ansteigende Terrain und gegen die heutigen Flussläufe einen von Norden nach Süden gerichteten Transport erlitten haben. Diese Erscheinung ist eine in Sachsen sehr gewöhnliche und wird in einem späteren Aufsatze eine eingehendere Würdigung erfahren, — dahingegen sind augenblicklich nur zwei Localitäten bekannt, wo diese im Geschiebelehm steckenden und in ihm mit echt nordischen Blöcken vergesellschafteten sächsischen Geschiebe geschliffen, gefurcht und gekritzt sind.

---

[1]) Eine ganz andere als die des Geschiebelehmes ist die Zusammensetzung unseres hiesigen Diluvialkieses. Dieser führt in gewissen Strichen und zwar bis nördlich von Leipzig südliche Gerölle in z. Th. grosser Menge, so solche von Granulit, Kohrener Porphyrit, Frohburger Quarzporphyr und Porphyrtuffen. Da nun das Eis, welchem der Geschiebelehm seinen Ursprung verdankt, auf seiner ungefähr nach Süden gerichteten Bahn unterwegs fortwährend neues Material mit sich fortführte (Silur aus Schonen und von Gotland, Feuersteine aus den baltischen Gegenden, Muschelkalk von Rüdersdorf, Quarzkiesel aus dem norddeutschen Oligocän und, wie wir zeigen werden, Grauwacken aus dem nördlichen Sachsen etc.), so kann es nicht überraschen, dass bei Leipzig hier und da kleine Granulitgerölle im Geschiebelehm zu finden sind, welche ebenso wie ein Theil der Quarzkiesel aus dem Diluvialkies stammen, also von diesem aus mit dem Geschiebelehm einen nach Süden gerichteten Weg zurückgelegt haben.

Eines dieser Vorkommen liegt bei Mischwitz, etwa 5 Kilometer nördlich von Döbeln. Hier tritt, wie Herr E. Dathe zeigte, unter der dort allgemein verbreiteten mächtigen Lössdecke eine isolirte Partie von Geschiebelehm auf, die wiederum von Diluvialkies und Sand unterlagert wird. Bei einem Besuche, welchen die Herren Helland und Dathe mit mir dieser interessanten Localität abstatteten, ergab es sich, dass die grosse Mehrzahl der in diesem steinigen Lehme in grosser Fülle steckenden einheimischen Geschiebe die deutlichsten Frictionserscheinungen aufzuweisen hatten. Es sind Grauwacken, Grauwackenschiefer und phyllitähnliche Schiefer, wie sie in einiger Entfernung von dort und in nördlicher Richtung von dem betreffenden Aufschluss aus dem Diluvium hervortreten und sich unter diesem zweifelsohne noch weiter nach Westen fortsetzen. Zu ihnen gesellen sich vereinzeltere fruchtschieferähnliche Andalusitschiefer, welche aus dem etwa 3 Meilen nördlich davon gelegenen archäischen Gebiete von Strehla stammen dürften. An diesen sächsischen Geschieben wiederholen sich die oben an nordischen Blöcken beschriebenen Erscheinungen und beweisen, dass die letzteren ihre geschliffene und geritzte Oberfläche nicht nur auf skandinavischem, sondern auch auf deutschem Boden erworben haben können.

So liegen über handgrosse Scheuersteine von feinkörnigem Grauwackensandstein vor, deren eine breite Fläche im Vergleiche mit der eckig-brüchigen Gegenseite wie tief abgehobelt aussieht, vollkommen geglättet ist und ein ausgezeichnetes System von vollkommen parallelen, eng gedrängten tieferen Schrammen aufweist, welches in spitzem Winkel von zarteren, kürzeren Linien gekreuzt wird. Ein anderes plattenförmiges Stück von Andalusitschiefer, welches augenscheinlich dem nördlich davon liegenden archäischen Terrain von Strehla entstammt, ist auf beiden entgegengesetzten Breitseiten vollkommen glatt geschliffen und dicht mit Parallelritzen versehen. Letztere verlaufen auch bei diesen einheimischen Scheuersteinen in der Richtung von deren Längsaxe. Viel häufiger jedoch, und in kurzer Zeit zu Dutzenden von uns gesammelt, fanden sich kleinere, zoll- oder nur wenige Zoll grosse, unregelmässig plattenförmige Geschiebe von Grauwacke, Grauwackenschiefer und Andalusit-Fruchtschiefer, welche auf einer, zwei oder mehr Seiten kurze Kritzen von grösserer oder geringerer Schärfe aufzuweisen hatten, also vollkommene Analoga der geschilderten nordischen gekritzten Geschiebe sind.

In dem Geschiebelehme des nordwestlichen Sachsens treten also neben geschliffenen und geritzten Geschieben aus dem mittleren Schweden, aus Schonen und aus den baltischen Ge-

genden, auch einheimische, jedoch ebenfalls von Norden kommende Scheuersteine und verwandte, mit Frictionserscheinungen versehende Geschiebe auf.

Noch lehrreicher ist eine andere, nur 5 Kilometer südlich vom Mittelpunkte Leipzigs unweit Klein-Zschocher gelegene Localität.

Der Untergrund jener Gegend, also des flachen, nur wenig über die Elster-Aue erhabenen Landstriches zwischen dem ebengenannten Orte und Plagwitz besteht aus jener silurischen Grauwacke, welche sich, meist von jüngeren Formationen überdeckt, nach Oschatz und von hier in die Lausitz erstreckt. Auch bei Plagwitz sind ihre steil aufgerichteten Schichten zum grossen Theile von den Conglomeraten des unteren Rothliegenden discordant überlagert, ein Verbandsverhältniss, in welches der Heine'sche Canal einen mehr als kilometerlangen, frischen Aufschluss gewährt. Grauwacke wie Rothliegendes sind von Diluvialkiesen und diese wiederum von Geschiebelehm bedeckt. Ueber die so zusammengesetzte, flachwellig hügelige Ebene erhebt sich westlich vom Südende des Dorfes Klein-Zschocher eine unbeträchtliche Bodenanschwellung. Diese besteht aus Grauwacke, die hier inselartig aus dem Rothliegenden hervortritt. Auf der Höhe dieses Hügels sind zwei grössere Steinbrüche in Betrieb, an deren Wänden ersichtlich ist, dass die Grauwacke von einer meist nur 0,5 bis 1 Meter mächtigen Decke von festem, sandigem Geschiebelehm überlagert wird. Letzterer enthält neben zahlreichen kleinen und selteneren bis kopfgrossen nordischen Geschieben ziemlich viel eckige Fragmente der darunter anstehenden Grauwacke, sowie grössere, an den Kanten abgerundete Geschiebe der nämlichen, aber auch nördlich davon und zwar bei Plagwitz und am Nordende von Klein-Zschocher zu Tage tretenden Grauwacke, welche zuweilen fast quadratfussgrosse, ebene und glatte Schliffflächen und auf diesen sich kreuzende Schrammen und Ritzen aufweisen.

Noch bedeutungsvoller sind die Aufschlüsse, welche eine Wand des südlichen der beiden hier in Betracht kommenden Steinbrüche bietet. An dem unteren Theile derselben steht die frische, feste Grauwacke in ebenflächigen Bänken und Platten an, die steil nach Norden einfallen. Nach oben zu lösen sich dieselben in lauter kurzplattenförmige Fragmente auf, welche aber anfänglich noch lagenartig über und nebeneinander liegen. Diese zerbrochenen Schichten haben jedoch nicht das Einfallen der unter ihnen anstehenden festen Grauwackenplatten, deren Fortsetzung sie zweifellos bilden, sondern sind umgebogen und gehen nach oben zu in ein ziemlich wirres Durcheinander von eckigen Grauwackenplatten über. Diese

durch ein sehr sparsam vorhandenes Bindemittel von Geschiebelehm verfestigte Schuttmasse ist über Partieen des Geschiebelehms hinweggeschleppt worden, so dass dieser von der allgemeinen Decke aus in plump gangförmigen Ausläufern in den Grauwackenschutt eingreift. Dieses Lagerungsverhältniss kann nur durch gewaltsamsten seitlichen Druck erzeugt worden sein. [1])

An einer anderen, aber unmittelbar benachbarten Stelle bilden Grauwackenfragmente ein wirres Haufwerk unter dem Geschiebelehm. Die plattenförmigen Gesteinsstücke stehen hier kreuz und quer durcheinander, bald auf ihrer scharfen Seite, bald schräg, bald flach, sind jedoch dicht an einander gepresst und augenscheinlich gewaltsam zusammengeschoben. Zwischen ihnen stecken hier und da Feuersteine und kleine echt nordische Geschiebe. Die Zwischenräume dieser scharfkantigen und eckigen Grauwackenstücke sind von gelblichem, sehr feinem, lockerem Sande oder von sandigem Lehm ausgefüllt, der nach den äusseren Grenzen dieser Schuttanhäufung in den Geschiebelehm übergeht. Nicht selten sind die rauhen, nicht geglätteten Grauwackenplatten mit bis millimetertiefen und decimeterlangen, einzelnen oder sich kreuzweise schneidenden Schrammen versehen, welche sich die Gesteinsstücke bei ihrer Zusammenschiebung und Aneinanderpressung gegenseitig eingefurcht haben. Weniger häufig treten an diesen Grauwackenfragmenten Schlifflächen und auf diesen Ritzen auf.

Fast noch deutlicher ist die Verarbeitung des zerrütteten Ausgehenden der Grauwackenschichten zu einem fest zusammengepressten, wirren Haufwerke von eckigen Gesteinsfragmenten und die Ueberführung der letzteren in den Geschiebelehm in dem Steinbruche am Nordende des Dorfes Klein-Zschocher zu beobachten.

Südlich von diesen Grauwacken-Höhen finden sich zwischen Klein- und Gross-Zschocher und in der Umgebung des letztgenannten Ortes geschliffene und geritzte Grauwackengeschiebe neben grossen nordischen Blöcken im Geschiebelehm, der dort den Diluvalkies und -sand überlagert.

In den eben aus der Gegend von Zschocher beschriebenen Erscheinungen sind die gesammten Einzelvorgänge des Processes der Grundmoränen-Bildung verkörpert: durch seitliche Pressung des Eises wird das lockere, zerklüftete Ausgehende der dortigen Grauwackenschichten umgeknickt und theilweise schmitz-

[1]) Die eben kurz skizzirte Erscheinung wird im Zusammenhange mit analogen Lagerungsstörungen von mir in einem Aufsatze specieller beschrieben werden, der unter dem Titel: „Ueberschiebungen und Stauchungen im Untergrunde des sächsischen Geschiebelehmes“ in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift zu erscheinen bestimmt ist.

artig in den Geschiebelehm hineingeschleift, theilweise regellos zusammengeschoben und dabei mit nordischem Materiale gemischt; — Schrammung und Ritzung der aneinander gepressten Gesteinsstücke gehen damit Hand in Hand. Auf ihrem Wege nach Süden vertheilen sich die von jener Grauwackenerhöhung mit fortgenommenen, bereits geschrammten Gesteinsstücke in dem Geschiebelehm und erhalten hier durch Scheuerung Schliffflächen und Ritzensysteme.

Jetzt, wo die Aufmerksamkeit auf derartige Thatsachen gelenkt ist, werden bald ähnliche neue Funde bekannt werden; — jeder derselben deutet im Vereine mit den oben beschriebenen Glacialschliffen, wie sie der Untergrund unseres Geschiebelehmes local aufzuweisen hat, darauf hin, dass letzterer die Grundmoräne eines nordischen Gletschers ist. Wirre Ordnungslosigkeit der Bestandtheile einer lehmigen Schuttablagerung, die fremde Herkunft derselben, die Ritzung der Geschiebe und Schlifffläche n, sowie Frictionsstreifung auf ihrem abgerundeten Untergrunde, haben bis jetzt überall als Beweismittel für einstmalige Gletscherbedeckung gegolten. Auf Grund dieser Kriteria ist die Existenz gewaltiger Gletscher, die sich aus den Alpen bis in deren Vorland erstreckt und solcher, die grosse Theile Skandinaviens bedeckt haben, allgemein als Thatsache anerkannt. Die aus dem westlichen Sachsen von uns oben beschriebenen Glacialphänomene sind ihrer Art nach dieselben, wie diejenigen am Fusse der Alpen und in Skandinavien und demnach ebenso triftige Beweise für das nämliche geologische Agens.

3. Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn H. Pohlig über „Aspidura, ein mesozoisches Ophiuridengenus“ und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk.

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

I.

In der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXXI, pag. 235 f., hat Herr H. Pohlig eine Arbeit über „*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiuridengenus“ veröffentlicht, in welcher derselbe die Beschreibungen der bisher als *Aspidura scutellata* Blum. sp. und als *Acroura prisca* Goldf. sp. bezeichneten Ophiuren vervollständigt, beide zu einer neuumgrenzten Gattung *Aspidura* Pohlig (non Agassiz) zusammenfasst und für die erstere Art das Subgenus *Hemiglypha*, für die letztere das Subgenus *Amphiglypha* aufstellt.

Ich begrüsse mit Freuden die Erweiterung unserer Kenntniss dieser Arten, welche zu liefern ein zufälliger neuer Fund besser erhaltener Exemplare aus den *Discites*-Schichten des oberen Muschelkalks von Taubach bei Weimar Herrn Pohlig in den Stand setzte, erlaube mir aber, besonders in Bezug auf die Deutung, welche derselbe den von mir früher beschriebenen Muschelkalk-Asterioiden gegeben hat, Folgendes hinzuzufügen.

Herr Pohlig glaubt nämlich, wie aus dem ersten Abschnitt seiner Arbeit (Diagnose und Classification) hervorgeht, zu *Aspidura (Amphiglypha) prisca* als *Varietas grandis* die im Schaumkalk von Rüdersdorf vorgekommene und von mir als *Ophioderma (Ophiurachna)? Hauchecornei* beschriebene [1]) und abgebildete Ophiure stellen zu können, indem er annimmt, dass die Abweichung in der Beschaffenheit der allein vorliegenden Rückenseiten und der Arme von derjenigen bei *Aspidura*

[1]) Abhandl. z. geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. I, Hft. 1, pag. 84 und f. 2. -- Ich schreibe jetzt *O. Hauchecornei*, nicht *Hauchecorni*, und wie früher *Pleuraster Chopi*, nicht *Chopii*, eingedenk der Regeln in Bronn's Index palaeontologicus I, pag. LXIII.

prisca nur als eine Folge mangelhafter Erhaltung zu betrachten sei. Die Granulirung der Scheibe sei nur durch Verreibung verursacht, die Lateralschilder der Arme seien an der Basis letzterer oben aus einander gerückt, wodurch dort die Dorsalplatten breiter als lang geworden sein sollen u. s. w. Herr Pohlig kann sich ferner der Vermuthung nicht entschlagen, es sei der von mir an gleicher Stelle in Fig. 1 abgebildete und in der Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft Bd. XXI, pag. 494 ff. beschriebene *Pleuraster Chopi* aus der Schaumkalkregion des Grossen Totenberges bei Sondershausen gar keine Asterie, sondern eine Ophiure, und zwar die Bauchseite der vorhin erwähnten. Er scheint anzunehmen (pag. 257 a. a. O.), die Arme seien abgebrochen, durch Schichtendruck breit geworden u. s. w.

Da ich meinen früheren Mittheilungen nichts Wesentliches hinzuzufügen und auch Nichts davon zurückzunehmen hatte, blieb mir bei so grosser Differenz der Meinungen nichts Anderes übrig, als mir das Urtheil einer auch von Herrn Pohlig anerkannten Autorität zu erbitten. Herr Prof. Zittel hatte die grosse Gefälligkeit, die Original-Exemplare der erwähnten Arten, welche Herr Geh. Rath Beyrich durch freundliche Vermittelung des Herrn Dr. Dames und Herr Prof. Bauer in sehr dankenswerther Weise mir anvertraut hatten, in dieser Hinsicht zu untersuchen, wofür ich demselben meinen aufrichtigsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen mir erlaube.

Derselbe schreibt:

München, den 30. November 1878.

„Ihrem Wunsche entsprechend habe ich sogleich nach Empfang der beiden Original-Exemplare von *Pleuraster Chopii* und *Ophioderma (?) Hauchecorni* eine sorgfältige Vergleichung mit unseren von Herrn Dr. Pohlig untersuchten Stücken von *Hemiglypha loricata* und *Amphiglypha prisca* vorgenommen.

Was nun zunächst *Pleuraster Chopii* anbelangt, so bin ich vollständig Ihrer Meinung, dass dieses Fossil nicht zu den Ophiuriden, sondern zu den Asteriden gehört. Die deutlich sichtbaren Ambulacralfurchen, sowie die Anordnung der Skeletplatten lassen darüber, wie mir scheint, keinen Zweifel aufkommen.

Die Vereinigung von *Ophioderma Hauchecorni* Eck mit *Amphiglypha prisca* Pohlig halte ich nach Betrachtung des trefflich erhaltenen Fragmentes der Berliner Universitätssammlung nicht für zulässig. Durch die feine Granulation der Dorsalscheibe, welche gewiss nicht durch Abreibung oder sonstige Einflüsse des Fossilisationsprocesses verursacht ist, wird die Anordnung und Form der Dorsalschilder verdeckt.

Was sich übrigens erkennen lässt, spricht eher gegen, als für eine Uebereinstimmung mit *Aspidura*.

Von seltener Schönheit sind die beiden Arme. An eine Verschiebung der Lateralschilder kann bei der völlig übereinstimmenden Beschaffenheit beider Arme nicht wohl gedacht werden. Gegen eine solche spricht auch die feste und gleichmässige Einfügung der Dorsal- und Lateral-Schilder. Ich hielte es aber auch für unmöglich, dass die Schilder Ihrer *Ophioderma Hauchecorni* jemals die Form von *Aspidura prisca* annehmen könnten. Sie treten nicht schuppenartig hervor, sondern legen sich glatt neben einander. Einen sehr augenfälligen Unterschied liefern die kurzen und sehr breiten Dorsalschilder von *Oph. Hauchecorni* gegenüber den langen und schmalen von *Aspidura*. Beachtenswerth scheint mir auch die in einiger Entfernung vom Discus beginnende Dorsalkante der Arme zu sein, von welcher die Seitentheile dachförmig abfallen. Auch dieses Merkmal wiederholt sich an den beiden erhaltenen Armen von *Ophioderma Hauchecorni* zu regelmässig und gleichartig, als dass an eine zufällige seitliche Quetschung gedacht werden könnte.

Fügt man den bereits hervorgehobenen Differenzen noch die ansehnliche Grösse von *Oph. Hauchecorni* zu, so wird man alle Ursache haben, die generische Vereinigung mit *Aspidura* zurückzuweisen.

Ich habe mich nicht genug mit der Systematik der Ophiuren beschäftigt, um sagen zu können, wohin Ihre schöne *Oph. Hauchecorni* gehört — von *Aspidura* aber würde ich sie unbedingt trennen." Zittel.

Es ist hiernach kaum nöthig, die weiteren auf Grund der vermeintlichen Zusammengehörigkeit von *Ophioderma? Hauchecornei* und *Aspidura prisca* von Herrn Pohlig a. a. O. gemachten Angaben im Einzelnen zurückzuweisen: das Citat von *Aspidura prisca* von Rüdersdorf (pag. 245); die unwahre Behauptung, *Ophioderma? Hauchecornei* sei von mir mit *Aspidura prisca* unter einem Gattungsnamen vereinigt worden (pag. 245 bis 246); die Copirung meiner Figur der adoralen Gelenkfläche von *Ophioderma? Hauchecornei* als zu *Aspidura prisca* gehörig (t. XVII, f. 5b); die Folgerung auf pag. 255 u. 256, soweit sie auf die Zuziehung jener zu dieser als *Var. grandis* begründet ist; u. s. w.

Bei der Beschreibung von *Ophioderma? Hauchecornei* (a. a. O., pag. 85) hatte ich auf das wahrscheinliche Vorhandensein von 3 Tentakelschuppen hingewiesen, „während die lebenden Ophiuren deren gewöhnlich nur 2, bloss ausnahmsweise einmal 3 (z. B. bei *Ophiarachna Gorgonia*) beobachten lassen".

Wenn Herr Pohlig (pag. 253) dem Bericht: „Eck (l. c.) erwähnt es auch von *Ophiarachna Gorgonia* M. T.“ hinzufügt: „leider ohne die Quelle anzugeben, aus der er dies geschöpft hat“, so wäre es wohl schicklicher gewesen, aus dem Mangel einer Quellenangabe zu schliessen, dass ich eine solche überhaupt nicht anzugeben hatte. Die betreffende Beobachtung wurde eben von mir an einem Exemplare der *Ophiarachna Gorgonia* in dem zoologischen Museum der Berliner Universität gemacht.

Ich gab ferner bei *Ophioderma? Hauchecornei* das Verhältniss des Scheibendurchmessers zur Länge eines Arms wie 22 : 72 mm, bei *Pleuraster Chopi* (a. a. O., pag. 495) dasjenige des Scheibenradius zur Länge eines fast vollständigen Armes wie 11 : 28 mm. Herr Pohlig nimmt (a. a. O., pag. 246) des letzteren Scheibenradius ohne Weiteres als Scheibendurchmesser und ist nun in der Lage, es sonderbar zu finden, dass „„an der Abbildung die in natürlicher Grösse gegebenen Figuren von „*Pleuraster*“ und „*Ophioderma*“ in der Länge des Scheibendurchmessers ziemlich übereinstimmen““ (!).

In einem zweiten Abschnitt seiner Arbeit (Historisch-Kritisches) bespricht Herr Pohlig die Synonyme von *Aspidura loricata* und *prisca*. Bei *Aspidura loricata* „„beginnt die Reihe der Synonyme schon im Jahre 1804, wo Blumenbach eine *Hemiglypha* aus der Umgegend von Göttingen beschrieb und für damalige Verhältnisse nicht übel abbildete. Es folgte dann 1813 von Schlotheim die Beschreibung eines Fundes aus dem thüringischen Muschelkalk, die er in seinen Nachträgen zur Petrefactenkunde 1823 vervollständigte. Alberti, dem wir die Bezeichnung „Trias“ verdanken, bildete hierauf 1834 ein württembergisches Vorkommniss ab. — Ueber diese ersten, immerhin dankenswerthen Versuche ist nichts hinzuzufügen.““ Ich meinerseits habe diesen Worten des Herrn Pohlig hinzuzufügen, dass Alberti kein württembergisches Vorkommniss, überhaupt keine Ophiure abgebildet hat, dass die „Beschreibung“ v. Schlotheim's von 1813[1]) lautet: „Versteinerungen im Muschelflözkalk: *Asteriacites Eremita* bei Teutleben im Gothaischen höchst selten.“ und die „vervollständigte“ Beschreibung desselben von 1823[2]): „Versteinerungen des thüringischen Muschelflötzkalks: *Asteriacites eremita.*“ (!) In der Zwischenzeit hatte v. Schlotheim 1820[3]) aufgeführt den „*Asteriacites ophiurus*. Aus Muschelflötzkalk bey Teutleben. (1 Ex.)

---

[1]) Leonhard's Taschenb. f. d. ges. Min. VII, 1813, pag. 99.

[2]) v. Schlotheim, Nachträge zur Petrefactenkunde, 2. Abth., 1823, pag. 81.

[3]) v. Schlotheim, Die Petrefactenkunde u. s. w., Gotha, 1820, p. 325.

Sehr selten, und vielleicht das einzige Exemplar, was aus dem Muschelflötzkalk bekannt geworden ist. Aus dieser Ursache wird seine Abbildung Tab. XXIX. Fig. 6. geliefert, und es macht sich daher seine weitere Beschreibung überflüssig. Er gehört schon zu den Ophiuren Lamarks und erhielt vormals den Namen *Aster-Eremita.* Da keine Saugfäden von seinen Armen auslaufen, und blos Saugwarzen bemerklich sind, so hat er einstweilen seine Stelle bey den Asteriaciten behalten. Einige Aehnlichkeit mit Link T. 22. No. 35. und T. 27. No. 46.“ Da Schlotheim selbst angiebt, dass *Asteriacites ophiurus* vormals den Namen *Aster - Eremita* erhielt, und in dem Verzeichniss thüringischer Muschelkalk-Versteinerungen von 1823 nicht beide Namen, sondern nur *Asteriacites eremita* aufführt, so kann es kaum einem Zweifel unterliegen, dass beide Namen dieselbe Versteinerung bezeichnen, und zwar, wie aus der Abbildung hervorgeht, die *Aspidura prisca.* Es ist daher unrichtig, wenn Herr Pohlig *Asteriacites eremita* als Synonym zu *Aspidura loricata* und nur *Asteriacites ophiurus* als Synonym zu *Aspidura prisca* stellt; auch kann sich derselbe hierfür nicht auf Bronn berufen, da dieser Schlotheim's *Asteriacites eremita* nie ohne ein deutliches Fragezeichen der *Aspidura scutellata (= loricata)* zugestellt hat.

Zu *Aspidura loricata* stellt Herr Pohlig ferner Hagenow's *Aspidura Ludeni.* Das betreffende Stück wurde 1846 von Herrn Schmid [1]) als *Ophiura scutellata* beschrieben, in demselben Jahre aber von v. Hagenow [2]) zu einer selbstständigen Art erhoben. Als *Aspidura Ludeni* Hag. citirte nunmehr auch Herr Schmid die Form 1853 [3]) und fügte hinzu: „von den Täfelchen des inneren Kreises konnte ich nichts sehen, da es mir nicht gestattet war, den bedeckenden Kalk hinwegzunehmen; dass sich der äussere Kreis durch zwischen den Radial-Platten eingekeilte Schuppen von der Goldfuss'schen Abbildung, Petrf. t. 62, f. 7 unterscheide, bemerkte ich bereits.“ 1873 überlässt Herr Schmid [4]) die Entscheidung darüber, ob *Aspidura*

---

[1]) Schmid u. Schleiden, Die geognostischen Verhältnisse des Saalthales bei Jena, Leipzig, 1846, pag. 44.

[2]) Palaeontographica I, 1. Lief. 1846 (der ganze Band datirt von 1851), pag. 21 f.

[3]) Leonhard's Jahrbuch, 1853, pag. 26.

[4]) Leonhard's Jahrbuch, 1873, pag. 402. Der Ausspruch des Herrn Schmid: „Meine Abbildung und Beschreibung wurde im Jahre 1846 veröffentlicht, die Hagenow'sche im Jahre 1852. Zunächst also irrte v. Hagenow mit der Behauptung, der vorliegende Seestern sei noch nicht beschrieben.“ ist nicht gerechtfertigt, da das 1. Heft von Bd. I der Palaeontographica von 1846 datirt, demselben Jahre, in welchem Herrn Schmid's Beschreibung erschien.

Ludeni eine von *A. scutellata* verschiedene Art sei, oder nur ein verschiedener Erhaltungs-Zustand derselben Art, den Paläontologen von Fach, gab jedoch 1876 [1]) ohne jeden begründenden Zusatz die Erklärung: „*Aspidura Ludeni* und *Ophiura loricata* sind synonym.“ Weder Herr Schmid, noch Herr Pohlig (pag. 237 a. a. O.) haben eine erneute Untersuchung des Hagenow'schen Original-Exemplars ausgeführt, und so lange dies nicht geschehen ist, wird man ihrer Behauptung der Synonymie Beweiskraft nicht zuerkennen können. Ich selbst kenne *Aspidura Ludeni* nur aus einem Stücke (e c. Cotta) in der Berliner Universitätssammlung (an welchem laut einer auf der Etiquette befindlichen Bemerkung von Herrn Beyrich Herr Troschel schon vor vielen Jahren die Verwandtschaft von *Aspidura* mit den lebenden Ophiolepiden erkannte), aber es schien mir seiner Zeit einer Vereinigung mit *Aspidura scutellata* nicht sehr das Wort zu reden.

Auch die von mir als *Aspidura similis* aus Oberschlesien beschriebene [2]) Form vereinigt Herr Pohlig mit *Aspidura loricata;* auch hier zieht derselbe einer Untersuchung der Originale, selbst einer Erörterung der angegebenen Unterschiede das bequemere Decret vor: *Aspidura similis* „repräsentirt ein besonders kleines Exemplar der *Hemiglypha loricata*.“

Zu *Aspidura prisca* rechnet Herr Pohlig die von Picard [3]) beschriebenen Aspiduren von Schlotheim, da er schon aus der Abbildung deutlich erkennt, dass man es mit abgeriebenen Oberseiten von *Amphiglypha prisca* zu thun hat. Ich bemerke hierzu, dass, als ich im Jahre 1870 Herrn Picard um Uebersendung der Originale ersuchte, mir derselbe mittheilte, dass das Original zur Abbildung von *Aspidura squamosa* Pic. verlegt sei; dagegen erhielt ich ein zur gleichen Art gerechnetes Stück und ein Exemplar der *Asp. coronaeformis* Pic. Jenes wurde von mir in den Abhandlungen zur geol. Specialkarte von Preussen u. s. w. Bd. I, pag. 85 als *Ophioderma (Ophiarachna)? squamosa* Pic. sp. beschrieben und Fig. 3 abgebildet, *Aspidura coronaeformis* Pic. als Synonym dazugestellt. Ich glaube, dass Herr Pohlig auch diese Form nicht mit Recht zu *Aspidura prisca* setzt. Ob Herr Picard seinen Arten durchweg Gleichartiges zu Grunde gelegt hat, weiss ich nicht.

Herr Pohlig tadelt bei dieser Gelegenheit die von mir für die Rüdersdorfer und Schlotheimer Ophiuren fraglich ge-

---

[1]) E. Schmid, Der Muschelkalk des östlichen Thüringen, Jena, p. 18.

[2]) Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, Berlin, 1865, pag. 49.

[3]) Zeitschr. für die gesammten Naturwissensch. XI, 1858, p. 425 f.

brauchte Bezeichnung *Ophioderma (Ophiarachna)?*, „da sie an ebenso benannte recente Gattungen erinnern“ könnte. Dies zu thun, war allerdings meine Absicht, und ich halte eine solche fragliche Bezeichnung für besser als die allgemeine Bestimmung als *Ophiura* sp. und auch für besser als einen neuen Namen in dem Falle, dass die erkennbaren Charaktere für eine genaue Gattungsbestimmung nicht ausreichen. Ich erklärte ausdrücklich (a. a. O. pag. 84): „Da die Bauchseite nicht sichtbar ist, lässt sich allerdings nicht feststellen, ob die vorliegende Ophiure den genannten Gattungen, resp. welcher von beiden sie angehört; doch stimmen die sichtbaren Charaktere mit denen von *Ophioderma* M. Tr. und *Ophiarachna* M. Tr. vollkommen überein.“ Ob ich zu der gebrauchten Bezeichnung ein Recht hatte, wird am besten aus dem folgenden Briefe des Herrn Professor Troschel hervorgehen, welcher die überaus dankenswerthe Güte hatte, die Originale von *O. Hauchecornei* und *Pleuraster Chopi* in Bezug auf ihre Verwandtschaft mit lebenden Formen zu prüfen:

Bonn, den 15. December 1878.

„Ihrem Wunsche gemäss habe ich die beiden fossilen Echinodermen - Reste genau betrachtet, und zögere nun nicht länger unter Rücksendung der prachtvollen Stücke, meine unmaassgebliche Meinung zu äussern.

I. Die Ophiure von Rüdersdorf.

Soweit der blosse Anblick der Rückenseite eine Beurtheilung zulässt, halte ich das Stück für eine *Ophioderma*. Die gekörnte Oberseite, die nicht durch Abreibung gekörnt erscheint, die grossen Radialschilder, etwa um ihre eigene Breite von einander getrennt, die kleinen Stachelchen an den Armen, etwa fünf, und dicht anliegend, sprechen dafür. Jedenfalls gehört das Stück in die Familie *Ophiodermatidae* Ljungman. Es handelt sich nur um das Genus.

Von *Ophiopeza* Peters kann kaum die Rede sein, da die Arme bei dieser Gattung abgerundet, flach, kurz geschildert werden, während sie an vorliegendem Stücke zusammengedrückt und scharf gekielt sind.

Wollte man an *Ophiarachna* denken, d. h. wenn die nicht vorhandenen Mundschilder getheilt wären, dann ist zu bedenken, dass neuerlich die Gattung *Ophiarachna* in drei Genera gespalten ist: *Ophiarachna*, *Ophioconis* und *Pectinura*. Von diesen ist nur *Ophiarachna* s. str. ins Auge zu fassen, da die Beschaffenheit der Rückenseite der Scheibe gar nicht auf *Pectinura* passt, bei welcher die Scheibe mit warzenartigen Schil-

dern oder Schuppen bedeckt ist, die mit Granulation überzogen sind. Ich bemerke jedoch dabei, dass *Pectinura verrucosa* Studer (Berliner Monatsberichte 1876 pag. 461) an der Basis gekielte Arme haben soll. — Was nun *Ophiarachna* s. str. betrifft, so haben die bekannten Arten keine Radialschilder, oder doch bei einer Art von Mauritius, die ich für neu halte, nur sehr kleine, weit von einander entfernte. So ist auch *Ophiarachna* sehr unwahrscheinlich. Von *Ophioderma* möchte doch auch wohl wegen der gekielten Arme, und weil das Stück fossil ist, die vorliegende Art generisch zu trennen sein und ihr ein neuer Gattungsname gegeben werden müssen. Eine definitive Entscheidung kann erst die Auffindung eines anderen Exemplars geben, welches die Bauchseite zeigt, und man danach die Zahl der Genitalspalten, die Beschaffenheit der Mundschilder, der Mundpapillen und Zahnpapillen ermitteln kann. Es ist für die Paläontologie der Unsegen, dass man meist nach sehr unvollständigen Exemplaren urtheilen muss.

II. Die fossile Asterie.

Das vorliegende Exemplar ist viel weniger gut erhalten, als die Ophiure, aber doch so, dass es keinem Zweifel unterliegt, wir haben es mit einer Asterie zu thun. Die Vermuthung von Pohlig (Zeitschr. für wissensch. Zoologie XXXI, pag. 246), *Pleuraster Chopi* repräsentire die Unterseite von Ophiuren, ist wahrhaft unbegreiflich. Ich bemerke jedoch, dass ich nur nach dem vorliegenden Exemplar urtheile, nicht nach Ihrer Abbildung, die ich nicht zur Hand habe. Wenn ich nach Vergleichung mit lebenden Formen, die doch den einzig richtigen Maassstab abgeben kann, meine Meinung sagen soll, so ist das vorliegende Stück eine *Asteropsis*, oder eine sehr nahe verwandte Gattung.

Seltsam erscheinen mir die Ausführungen des Herrn Pohlig, der über allerhand Abbildungen urtheilt, ohne die Originale gesehen zu haben, so schlecht und so alt sie auch sein mögen.

Es ist ein sehr schwieriges Unternehmen, die mangelhaften Petrefacten von Asteriden richtig zu bestimmen und zu beschreiben, und ich schrecke vor einer solchen unerquicklichen Arbeit zurück, da sie immer nur zu ganz unzuverlässigen Resultaten führt, höchstens die individuellen Anschauungen einer ausschweifenden Phantasie giebt, die von jedem Bearbeiter anders ausfallen wird. Ich gehe also nicht weiter, als zu erklären:

1. Die Ophiure ist ein prachtvoll erhaltenes Stück, und gehört gewiss nicht zu *Ophioglypha*, ist also auch keine *Varietas*

grandis derselben, sondern mindestens nächst verwandt mit *Ophioderma*.

2. Die Asterie ist minder gut erhalten, aber doch so, dass man die Aehnlichkeit mit *Asteropsis* wohl erkennen kann."

TROSCHEL.

Ich benutze die Gelegenheit, um meinen früheren Mittheilungen über die erwähnten Muschelkalk-Asterioiden Folgendes hinzuzufügen.

Von der Abbildung der *Ophioderma (Ophiarachna)? Hauchecornei* wurde, wie in der Erläuterung a. a. O. angegeben, die linke Seite nach dem (gut erhaltenen) in der Berliner Universitätssammlung befindlichen Exemplare, die rechte nach dem weniger gut erhaltenen in der Sammlung der Berliner Bergakademie angefertigt. Es wäre besser gewesen, die beiden Theile durch einen kurzen Zwischenraum von einander getrennt zu lassen; die Abbildungen konnten aber erst angefertigt werden, als ich Berlin bereits verlassen hatte, und es war nachher zu spät, die unterbliebene Trennung herzustellen.

Die zu *Pleuraster Chopi* gehörige Figur 1b. stimmt jetzt mit dem Original nicht mehr überein; es sind an dem betreffenden Arm, um ihn auch von der Oberseite freizulegen, nachträgliche Veränderungen vorgenommen worden.

Viel näher als mit Aspiduren scheint mir die Rüdersdorfer Ophiure der *Acroura granulata* BENECKE[1]) von Recoaro zu stehen, welche von ihm mit *Ophiocoma* bez. *Ophioderma* verglichen wurde. Allein der Mangel von Radialschildern bei letzterer, die Verschiedenheit in dem Verhältniss zwischen Scheibendurchmesser und Armlänge (bei *A. granulata* = 6 : 14, bei *O. Hauchecornei* = 22 : 72) und der Umstand, dass bei BENECKE's Art die Arme nahe der Scheibe einen eckigen Querschnitt haben und gegen das Ende hin sich runden, scheinen mir doch wesentliche Verschiedenheiten.

In das Genus *Pleuraster* (in meinem, nicht AGASSIZ's Sinn) stellte ich 1869 auch QUENSTEDT's *Asterias cilicia*, von welcher damals nur die Abbildung eines unvollkommenen Stückes im Handbuch der Petrefactenkunde, 2. Aufl., t. 55, f. 23 und pag. 710, bekannt war. Bessere Exemplare stellte Herr QUENSTEDT in der Petrefactenkunde Deutschlands, IV, 1874—1876, t. 92, f. 19—29a und pag. 65—70, dar und schlug dafür den Gattungsnamen *Trichaster* vor, welcher indess bekanntlich be-

---

[1]) BENECKE, Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. BENECKE's Geognostisch-paläontolog. Beiträge, II, Heft 1, 1868, pag. 28 f., t. 2, f. 2—5.

reits früher von Agassiz in anderem Sinne vergeben wurde. Zum Theil noch besser erhalten sind die aus der Weissmann'schen Sammlung stammenden Exemplare aus dem Trochitenkalk von Crailsheim im Naturalien-Cabinet und eine Rückenseite in der Sammlung des Polytechnicums in Stuttgart, welche mich in den Stand setzen, die von Herrn Quenstedt gegebene Beschreibung in einigen Punkten zu ergänzen. Während bei *Pleuraster Chopi* diejenige Reihe von intermediären Platten, welche vor dem Ende der Arme zwischen den dorsalen Randplatten und den Adambulacralplatten einsetzt, nicht die Scheibe umsäumt, sondern an den letzteren entlang bis zu einem unpaaren, über den Oralplatten zweier benachbarter Arme gelegenen Täfelchen verläuft, das Scheibengetäfel überhaupt einigermaassen an dasjenige der silurischen Palasterinen zu erinnern scheint, — umsäumt bei *Asterias cilicia* diejenige Tafelreihe, welche etwas vor dem Armende zwischen die dorsalen Randplatten und die Adambulacralplatten einsetzt, die Scheibe, eine (nur an der Armspitze nicht vorhandene) ventrale Randplatten-Reihe bildend, deren Täfelchen allmälig breiter werden und durch ein kleines unpaares Plättchen zwischen den inneren Enden der beiden mittelsten Täfelchen „in 2 symmetrische Reihen" getheilt werden. Ihr schliesst sich nach innen eine zweite gleich beschaffene Reihe an, dieser eine dritte, in welcher jedoch die unpaare Platte von gleicher Grösse mit den übrigen ist, endlich eine vierte, deren unpaare Platte im Winkel zwischen zwei aneinanderstossenden Adambulacralreihen gelegen und ausser ihr nur aus je 2—3 Täfelchen rechts und links zusammengesetzt ist. Während sich also bei *Pleuraster Chopi* die intermediären Täfelchen im Ganzen den Adambulacralplatten entlang in Reihen ordnen, geschieht dies bei *Asterias cilicia* entlang den ventralen Randplatten ähnlich wie bei *Asteropsis ctenacantha* Val. M. Tr. Von Adambulacralplatten zähle ich an einem Exemplare von *Asterias cilicia* 42. *Pleuraster Chopi* besitzt nebeneinanderliegende dorsale Randplatten von gleicher Grösse; bei *Asterias cilicia* sind am Ende der Arme grosse gekörnte dorsale Randplatten vorhanden, welche breiter als lang sind (siehe Quenstedt's Fig. 19, 24, 25); ich zähle 6 an den mir vorliegenden Armoberseiten. Die übrigen (an der von Herrn Quenstedt in Fig. 19 abgebildeten Rückenseite nicht vorhandenen) sind kleiner, länger als breit, abwechselnd etwas kleiner und grösser, jede mit dem aboralen Theile dachziegelartig auf der folgenden aufliegend ähnlich wie in Alex. Agassiz's Abbildung [1]) von *Asteropsis imbricata* Grube

[1]) Memoirs of the Museum of comparative zoölogy at Harvard College, Vol. V, N. 1, Cambridge, 1877, t. XV, f. 5 u. 2.

(in welcher übrigens die Lage der oberen Randplatten die entgegengesetzte ist wie in der des Herrn Grube [1]); die den grossen Randplatten näherliegenden sind gekörnt, die mehr in dem Armwinkel gelegenen kurz bestachelt; ich zähle deren 10 auf einer Armseite an einem, 11 an einem anderen Stücke. Zwischen den grossen Randplatten an der Armspitze liegen in der Arm-Mittellinie kleine Plättchen, welche mit jenen alterniren (wie in dem nach unten gerichteten Arm von Quenstedt's Fig. 19). In dem dorsalen Perisom zwischen den kleineren dorsalen Randplatten befand sich ein Täfelchennetz, dessen bewarzte und bestachelte Plättchen zunächst den grossen Randplatten die Seiten und Diagonalen von (3) Rhomben bilden, deren kürzere Diagonalen in der Arm-Mittellinie liegen und deren längere Diagonalen die etwas grösseren gegenüberliegenden Randplättchen mit einander verbinden; die Täfelchen an den Berührungsstellen benachbarter Rhomben treten etwas mehr hervor; der letzte Rhombus minder regelmässig. Die weiter nach dem dorsalen Scheibencentrum gelegenen Täfelchen bilden etwa die Seiten von Oblongen, von denen zwei gegenüberliegende mit einer kurzen Seite in der Arm-Mittellinie zusammenstossen (siehe Quenstedt's Fig. 28 o) und innerhalb welcher noch weitere bestachelte Plättchen vorhanden sind; auch hier treten diejenigen in den Linienkreuzungspunkten stärker hervor. Ich beabsichtige, an einer anderen Stelle das Mitgetheilte durch eine Abbildung zu erläutern, da ohne solche eine in's Einzelne gehende Beschreibung schwer verständlich sein würde. Das Verhältniss zwischen Scheibenradius und Armradius ist bei *Pleuraster Chopi* = 11 : ca. 28 mm, bei *Asterias cilicia* = 14 : 30 oder 15 : 31, 16 : 32, 18 : 38 mm. Beiden gemeinsam sind die allgemeine Form, die Auflagerung der Adambulacralplatten auf die dorsalen Randplatten an der Armspitze, die einfache Reihe grosser Adambulacraltafeln. Dass *Asterias Weissmanni* Münster [2]) ident ist mit *Asterias cilicia* Quenst., geht mit Sicherheit aus dem Original und einem in der Weissmann'schen Sammlung aufbewahrten Briefe Münster's an Weissmann vom 11. Mai 1843 hervor, mit welchem derselbe ein von letzterem geliehenes Exemplar der Crailsheimer Asterie als *Asterias Weissmanni* zurücksandte. Ich halte für die Asterie von Sondershausen wegen des Fehlens ventraler Randplatten die Gattung *Pleuraster* aufrecht und schlage vor, *Asterias cilicia* als *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. zu bezeichnen, da Münster's Beschreibung und Abbildung der *A. Weissmanni* eine Wiedererkennung der Art ebensowenig ermöglichte wie diejenige der *A. obtusa* durch Goldfuss.

[1]) Verhandl. d. k. Leop. Car. deutsch. Ak. d. Naturf., XXVII, 1860, S. 6, t. II, f. 5.

[2]) Gf. zu Münster, Beiträge zur Petrefactenkunde, Heft 6.

II.

In Band XXX, pag. 354, dieser Zeitschrift hat Herr Pohlig einige Bemerkungen über die Lagerstätten der Ophiuren im Muschelkalk veröffentlicht, worin derselbe behauptet, dass aus dem unteren Muschelkalk Ophiuren nur sehr vereinzelt (bei Rüdersdorf und Jena) bekannt geworden seien, dass dagegen im oberen Muschelkalk Ophiuren theils vereinzelt (namentlich durch die „Nodosenschichten" zerstreut) sich finden, theils durch Vergesellschaftung eine Art Horizont bilden, welcher beschränkt sei auf die zwischen den Trochiten- und (thüringischen) Terebratulitenkalk sich einschiebenden, besonders durch *Pecten discites* und *Gervillia socialis* in massenhafter Anhäufung ausgezeichneten Schichten. Als Beweise für die letztere Behauptung werden aufgeführt die Massen-Vorkommnisse von Ophiuren in den Discitesschichten vom Elm bei Braunschweig (v. Strombeck), von Halberstadt (Sack), von Schlotheim (Picard), Weimar (Pohlig), Laineck bei Bayreuth, Wachbach in Württemberg (Quenstedt) und Rovegliana bei Recoaro (Zeuschner).

Hierzu ist zunächst Folgendes zu bemerken:

1. Sack erwähnt [1]) nur, dass ihm fossile Ophiuren im Halberstädtischen zwischen Neindorf und Beckendorf bekannt geworden seien, ohne das geognostische Niveau derselben zu bezeichnen. Die Annahme des Herrn Pohlig, dass das letztere die Discitesschichten des oberen Muschelkalks seien, ist vollkommen willkürlich.

2. Nach Picard [2]) folgen bei Schlotheim von unten nach oben:

a. Encrinitenkalk.

b. Lagen, welche „den Nautilitenreichen untern Schichten des obern Muschelkalkes" im Sinne v. Strombeck's, d. h. den Schichten mit *Ammonites nodosus* angehören, mit reicher Fauna.

c. Darüber, wo der Muschelkalk zu Tage ausgeht, eine 8—10 Fuss mächtige Schicht, „welche aus eckigen Geschieben und Bruchstücken desselben Gesteins regellos und breccienartig zusammengesetzt ist". Wo der Muschelkalk dagegen von Keuper überlagert wird, folgen statt derselben graue schiefrige Lettenschichten, mit festen, dem Muschelkalk gleichenden, 2—4 Fuss mächtigen

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1850, II, pag. 297.
[2]) Zeitschr. f. d. ges. Naturwissensch. XI, 1858, pag. 425 f.

Kalkbänken wechselnd. In den Letten selten Schuppen von *Amblypterus* und Zähne von *Saurichthys* oder *Hybodus*, in den Kalksteinen 2 Aspiduren, *Ammonites nodosus, Ostrea decemcostata, Pecten discites, Gervillia socialis, Myophoria vulgaris et laevigata, Nucula Schlotheimensis* und *Terebratula vulgaris.*

d. Die eben erwähnten Letten gehen nach und nach in Mergel und Sandstein über. Picard fand in den untersten „Mergel- und Thon-Uebergängen" keine Versteinerungen, in der folgenden Sandsteinschicht Fisch- und Reptilienreste, in Sandsteinschichten, welche den darauf folgenden blauen, schiefrigen Thon durchsetzen, *Posidonomya minuta*, in den folgenden grauen, ca. 10 — 12 Fuss mächtigen Sandsteinschichten Pflanzenreste; über ihnen lagert ein rudimentär angedeuteter, von thierischen Resten dunkelgefärbter Kalkstein, oft ganz von kleinen Schuppen durchsetzt.

e. Während die bisherigen Bildungen eine graue oder bläuliche Färbung besitzen, folgen nunmehr rothe, braune, in's Violette spielende Bänke, mit gelbgrauen abwechselnd. Darin 2 Muschelbänke, die eine in einem gelbgrauen Sandstein, die andere in braunrothem Mergel. Die überlagernden Schichten gehen mehr in's Sandige, werden gelblich und bilden zum Theil feste Sandbänke von nur geringer Dicke. — Diese Ablagerungen zeigen eine geneigtere Schichtenstellung wie die benachbarten Gesteine in Folge eines bergschliffartigen Herabgleitens. — In der einen Muschelbank *Myophoria bicostata [= M. transversa], Myacites elongatus et musculoides, Myacites* sp. Eine andere, in den höheren Sandsteinschichten auftretende führt häufig *Myophoria Goldfussi*, ferner *Myophoria vulgaris, Myacites elongatus* etc.

f. Braunrothe, reich thonige, wenig geschieferte Masse, worin Dutenmergel.

Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Ablagerungen f. dem mittleren Keuper, e. und d. der Lettenkohlengruppe, c. und b. den Schichten mit *Ammonites nodosus* zuzuweisen seien. Da die Discites- oder Gervillienschichten den Encrinitenkalk unmittelbar überlagern, gehören ihnen ganz oder theilweise die mit b. bezeichneten Lagen an. Nicht erwiesen ist dagegen, dass die Schicht, worin die erwähnten Aspiduren gefunden wurden, ebenfalls dahin zu rechnen sei, da die Terebratelbank nicht angegeben wird, nicht einmal festgestellt ist, dass alle genannten Versteinerungen in derselben Bank gefunden wurden und auch dann noch *Pecten discites* und *Gervillia socialis*, weil durch den ganzen Muschelkalk

durchgehend, hierfür nicht ohne Weiteres beweisend wären. Die Annahme des Herrn Pohlig, dass die Schlotheimer Aspiduren den Discitesschichten entnommen wurden, ist daher noch zu begründen.

3. Ebensowenig wird von Herrn Pohlig ein Nachweis dafür geliefert, dass die von ihm erwähnte Platte von Laineck nahe Bayreuth (mit einem *Nothosaurus*-Wirbelkörper, vielen Gervillien, Terebrateln etc. und 4 Ophiuren) den Discitesschichten oder richtiger deren dortigen Aequivalenten entstammen; denn Discitesschichten selbst sind aus der Gegend von Bayreuth bisher nicht bekannt geworden und werden auch von Herrn Gümbel [1]) daselbst nicht angegeben.

4. Willkürlich ist ferner die Annahme des Herrn Pohlig, dass das durch Herrn Quenstedt [2]) von Wachbach südlich Mergentheim erwähnte heerdenweise Vorkommen der *Aspidura scutellata* in den Discitesschichten stattfinde, da Herr Quenstedt nur allgemein die oberen Schichten des Hauptmuschelkalks als Lagerstätte bezeichnet.

5. Dass der Kalkstein von Rovegliana, in welchem Zeuschner [3]) *Ophiura scutellata* als häufig vorkommend angab, nicht den Schichten mit *Ammonites nodosus*, geschweige denn speciell den Discitesschichten derselben angehört, ist bekannt genug. [4]) Ich möchte nur noch darauf aufmerksam machen, dass, wenn Herr Pohlig angiebt, man erfahre durch Zeuschner, dass daselbst „Ophiuren im oberen Muschelkalk mit *Pecten discites*, *Gervillia* etc. häufig vorgekommen sind", der *Pecten discites* von Herrn Pohlig willkürlich zugesetzt und von Zeuschner nicht angegeben wurde.

Ophiuren sind, so viel mir bekannt, aus Muschelkalk bisher an folgenden Fundorten beobachtet worden:

A. Aus unterem Muschelkalk:

1. wahrscheinlich in den untersten Schichten desselben (Cölestinschichten, unterste ebene Kalkschiefer Schmid) *Aspidura Ludeni* Hag. und „spätere Funde" bei Jena, vereinzelt [5]);

2. in den Schichten von Chorzow in Oberschlesien (unterer Wellenkalk) bei Chorzow selbst *Aspidura similis* Eck in grosser Zahl der Individuen die Oberfläche einer Schicht be-

---

[1]) Bavaria Bd. IV, Heft XI, 1865; Sep. pag. 40 f.
[2]) Petrefactenkunde Deutschlands IV, 1874–1876, pag. 146 f.
[3]) N. Jahrb. f. Miner. u. s. w. 1844, pag. 54 f.
[4]) Vergl. Benecke, Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen. Benecke, Geogn.-pal. Beitr., II, Heft 1, 1868.
[5]) Schmid, N. Jahrb. f. Miner. u. s. w. 1853, pag. 26. — Schmid, Der Muschelkalk des östlichen Thüringen, Jena, 1876, pag. 18.

deckend neben *Aspidura scutellata* Blum. sp. (mehrere Platten davon aus der Mentzel'schen Sammlung in der königl. Bergakademie in Berlin), ausserdem *Acroura* sp.[1]);

3. im Wellendolomit von Schwatterloch in der Schweiz *Aspidura scutellata*, vereinzelt[2]);

4. in plattigen Kalken unter der Brachiopodenbank am unteren Neckar *Acroura* sp., vereinzelt[3]);

5. in Kalkplatten in der Nähe der oberen Grenze des unteren Wellenkalks von Lieskau bei Halle a. S.[4]) in „Colonien" *Aspidura scutellata;* auf einer nur etwa zwei Hände grossen Platte von Wellenkalk gewiss 10 wohlerhaltene Exemplare;

6. in der dritten Schaumkalkbank (Terebratulitenkalk) am Grossen Totenberge bei Sondershausen *Aspidura scutellata*, gegen 16 Exemplare, von Herrn Chop gesammelt[5]); auch Herr Benecke besitzt mehrere Ophiuren aus dem Schaumkalk der Hainleite[6]);

7. im Schaumkalk von Rüdersdorf vereinzelt *Aspidura scutellata*[7]) und *Ophioderma (Ophiarachna)? Hauchecornei* Eck[8]), letztere in 2 Exemplaren;

8. in den Schichten mit *Encrinus gracilis* (unterer Wellenkalk) bei Recoaro *Acroura granulata* Ben., 8 Exemplare auf zwei kleinen, nur wenige Quadratzoll grossen Plättchen.[9])

Ob das von Zeuschner angeführte häufige Vorkommen der *Aspidura scutellata* den gleichen Schichten oder den darüberliegenden Brachiopodenbänken zuzuweisen sei, wird sich schwer entscheiden lassen. Zeuschner trennte eben beide Schichtencomplexe noch nicht, und wir wissen nicht, ob die von ihm angegebenen Versteinerungen: *Terebratula vulgaris, Terebratula trigonella, Gervillia socialis, Myacites* sp. (verschieden von *M. musculoides), Donacites, Encrinites liliiformis, Ophiura scutellata* — nur einem derselben oder beiden entnommen wurden.

---

[1]) Eck, Ueber d. Formationen des bunten Sandst. u. d. Muschelk. in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, 1865, pag. 49 u. 50.

[2]) Mösch, Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, 1867, Lief. IV, pag. 15.

[3]) Benecke, N. Jahrb. f. Miner. u. s. w. 1867, pag. 450.

[4]) Laspeyres, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXIV, 1872, pag. 283, und XXX, 1878, pag. 531.

[5]) Eck, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XVII, pag. 9. — Chop, Zeitschr. f. d. ges. Naturw. XVI, 1860, pag. 49.

[6]) Lepsius, Das westliche Südtyrol, Berlin, 1878, pag. 359.

[7]) Meyn, Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1850, II, pag. 297.

[8]) Eck, Rüdersdorf und Umgegend. Abh. z. geol. Specialkarte von Preussen u. s. w., 1872, I, pag. 84.

[9]) Benecke, Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen, 1868, pag. 29.

Uebrigens wurde *Aspidura scutellata* weder von Herrn v. Schauroth [1]), noch von Herrn Benecke daselbst wiedergefunden.

B. Aus oberem Muschelkalk:

1. im Encrinitenkalk, und zwar der untersten Lage desselben, bei Marbach *Aspidura scutellata*, vereinzelt [2]), und an anderen Orten [3]);

2. im Encrinitenkalk Bruchstücke von *Ophiura* (und *Asterias)* im Hohenzollernschen [4]);

3. im Encrinitenkalk von Rothenburg *Aspidura scutellata*, vereinzelt [5]);

4. in den Disciteschichten der Gegend von Würzburg (die jedoch möglicherweise nur in ihrem oberen Theile den Discitesschichten Alberti's äquivalent sind) *Acroura* sp., sehr selten und vereinzelt [6]);

5. in den Discitesschichten von Weimar *Aspidura scutellata*, vereinzelt, und *prisca*, vergesellschaftet [7]);

6. in den Discitesschichten (etwa 8 Fuss über dem Trochitenkalk) von Erkerode am Elm bei Braunschweig *Aspidura scutellata*, vergesellschaftet [8]);

7. in dem oberen Theile der Schichten mit *Ammonites nodosus* (s. o.) bei Schlotheim *Aspidura squamosa* Pic. (incl. *A. coronaeformis* Pic.) in 4 vollständigen Exemplaren und mehreren Bruchstücken [9]);

8. in Kalkschichten unmittelbar unter dem Muschelkalkdolomit mit *Myophoria Goldfussi* bei Schwenningen *Aspidura scutellata*, vereinzelt. [10]) Dasselbe Vorkommen wurde 1864 von Alberti in den Dolomit selbst verlegt. [11]) Auch Herr Fraas erwähnte gesellig vorkommende Ophiuren *[A. scutellata]* aus der Oberregion des schwäbischen Hauptmuschelkalks (ausschliesslich des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi)* von Zuffen-

---

[1]) Sitzungsber. d. math.-nat. Classe d. k. Ak. d. Wiss. in Wien, XVII, pag. 481, 1855, u. XXXIV, pag. 283, 1859.

[2]) Alberti, Beitr. z. e. Monogr. u. s. w, 1834, pag. 84. – Auf dasselbe Vorkommen bezieht sich wohl die Angabe der *Aspidura scutellata* von Marbach durch Vogelgesang, Beitr. zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossh. Baden, XXX, 1872, pag. 88.

[3]) Quenstedt, Das Flözgebirge Württembergs, 1843, pag. 69.

[4]) Achenbach in Zeitschr. d. d. geol. Ges., VIII, 1856, pag. 348.

[5]) Gümbel, Bavaria, Bd. IV, Heft XI, 1865; Sep., pag. 32.

[6]) Sandberger, Würzburger naturw. Zeitschr., VI, pag. 168.

[7]) Pohlig, diese Zeitschr., XXX, pag. 354.

[8]) v. Strombeck, Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1850, II, pag. 295.

[9]) Picard, Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss., 1858, XI, pag. 429.

[10]) Alberti, Beitr. z. e. Monogr. u. s. w., 1834, pag. 98.

[11]) Alberti, Ueberblick über die Trias, 1864, pag. 60.

hausen und Neckarvaihingen.[1]) In demselben Niveau lagert *Aspidura scutellata* bei Cannstatt.[2]) Man kann jedoch hieraus nicht auf ein genau gleiches Lager aller dieser Ophiuren schliessen, da der Dolomit mit *Myophoria Goldfussi* möglicherweise nicht überall einen gleich grossen Theil des obersten Muschelkalks repräsentirt; nur für diejenigen von Zuffenhausen, Neckarvaihingen und Cannstatt ist dies bei der geographischen Nähe als ziemlich sicher anzunehmen. Die scheinbar genauen Angaben Hehl's[3]) sind unzuverlässig.

9. Im Dolomit mit *Myophoria Goldfussi* selbst von Bühlingen *Aspidura scutellata*, vereinzelt.[4]) „In den oberen Schichten des Hauptmuschelkalks" (d. h. des oberen Muschelkalks einschliesslich des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi)* wurde *Aspidura scutellata* „heerdenweise" bei Wachbach südlich Mergentheim aufgefunden.[5])

C. Aus oberem Muschelkalk, ohne dass das geognostische Niveau bisher speciell bekannt geworden wäre, stammen, und zwar:

a. aus oberem Muschelkalk excl., bei 2 incl. des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi*:

1. *Aspidura scutellata* von Laufen bei Rottweil, vereinzelt vorgekommen[6]);
2. *Aspidura scutellata* von Horb, vereinzelt[7]);
3. „*Aspidura Ludeni* Hag." (?) von Marbach, vereinzelt[8]); ich gebe das Citat, bemerke aber, dass das Original ein so unvollkommen erhaltenes Fragment darstellt, dass von einer Bestimmung nicht die Rede sein kann; auf dasselbe Stück bezieht sich wohl die Angabe von Vogelgesang a. a. O. pag. 88; woher Herr Levin[9]) weiss, dass „die Asterien und Ophiuren in Süddeutschland" aus der Grenzschicht zwischen Encriniten- und „Nodosenkalk" stammen, ist mir unbekannt;

---

[1]) Fraas, Die geognostische Sammlung Württembergs u. s. w., Stuttgart, 1869, pag. 19. — 1877 (2. Aufl.), pag. 20.

[2]) Quenstedt, Handbuch d. Petrefactenk., 2. Aufl., 1867, pag. 713, und v. Seyffer, Jahresh. d. Vereins f. vaterländ. Naturk. in Württemberg, I, 1845, pag. 185.

[3]) Hehl, Die geogn. Verhältnisse Württembergs, 1850, pag. 40 u. 43.

[4]) Alberti in Ruckgaber's Geschichte der Frei- und Reichsstadt Rottweil, Bd. II, Abth. II, 1838, pag. 599.

[5]) Quenstedt, Petrefactenk. Deutschl. IV, 1874–1876, pag. 146.

[6]) Alberti, a. a. O. und Ueberblick über die Trias, pag. 60.

[7]) Quenstedt, Petref. Deutsch., IV, pag. 146 f.

[8]) Alberti, Ueberblick über die Trias, Stuttgart, 1864 pag. 60.

[9]) Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXX, 1878, pag. 539.

b. aus den Schichten mit *Ammonites nodosus:*

1. *Ophiura prisca* von Teutleben bei Gotha, vereinzelt [1]);
2. *Aspidura scutellata* vom Ettersberg bei Weimar, vereinzelt [2]);
3. wohl auch *Aspidura scutellata* vom Hainberg bei Göttingen, vereinzelt [3]),
4. *Aspidura prisca* vom Hainberg bei Göttingen [4]) und
5. *Aspidura Ludeni*, Armfragmente vom Hainberg bei Göttingen [5]), ferner
6. *Ophiura prisca* von Bayreuth (Laineck) [6]);
7. *Aspidura scutellata* von Bayreuth. [7])

D. Mir unbekannt ist endlich das geognostische Niveau im Muschelkalk überhaupt bei

1. *Aspidura scutellata* von Mosbach in Baden und von Schlotheim bei Gotha in der Berliner Universitäts-Sammlung;
2. *Aspidura prisca* (*Asteriacites eremita* = *Asteriacites ophiurus* Schloth.) von Teutleben bei Gotha, sehr selten [8]), und *Aspidura scutellata* ebendaher [9]);
3. *Aspidura prisca* von Jena [10]);
4. *Aspidura scutellata* von Elzen bei Hannover [11]);
5. Ophiuren zwischen Neindorf und Beckendorf im Halberstädtischen [12]);
6. *Aspidura prisca* (= *Stella maris*) aus der Gegend von Gandersheim im Braunschweigischen. [13])

Schliesslich will ich nicht unerwähnt lassen, dass Herr Pohlig a. a. O., pag. 240, *Aspidura loricata* nach Zeuschner

---

[1]) Heinr. Credner, Uebersicht der geog. Verh. Thüringens u. des Harzes, Gotha, 1843, pag. 101.

[2]) Credner, ebenda.

[3]) Blumenbach, Commentationes soc. Reg. scient. Gotting. XV, 1804, pag. 153.

[4]) Pohlig, Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXI, pag. 245.

[5]) Dunker, Palaeontographica, I, Lief. 1, 1846, pag. 22, Anmerk.

[6]) Goldfuss, Petref. Germ. I, 1826–1833, pag. 207. — Bronn, Lethaea geog., 3. Aufl., III, 1851–1852, pag. 50.

[7]) Pohlig, Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXI, pag. 240.

[8]) v. Schlotheim, Leonh. Taschenb. VII, 1813, pag. 99. — Die Petrefactenkunde u. s. w., 1820, pag. 325. — Nachträge zur Petrefactenk. II, 1823, pag. 81.

[9]) Langenhan, Die Versteinerungen des bunt. Sandst., des Muschelk. u. d. Keupers in Thüringen, 1878, t. VII, f. 13, 14.

[10]) Pohlig, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI, pag. 245.

[11]) Bronn, a. a. O.

[12]) Sack, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1850, II, pag. 297.

[13]) Historia ecclesiae Gandershemensis, Hannover, Förster, 1734, tab. ult., pag. 1680. Ich gebe dieses Citat auf Grund einer Mittheilung des Herrn K. Chop; ich selbst habe das Werk nicht einsehen können.

auch aus polnischem Muschelkalk anführt; doch ist mir eine bezügliche Angabe des letzteren nicht bekannt geworden.

Aus Vorstehendem ergiebt sich, dass im Muschelkalk Ophiuren vergesellschaftet local sowohl in der unteren Abtheilung desselben (im unteren Wellenkalk von Recoaro, Chorzow und Lieskau, im Terebratulitenkalk von Sondershausen) vorgekommen sind, als auch in der oberen (in den Discitesschichten von Erkerode und Weimar, in den oberen Schichten des Hauptmuschelkalks excl. des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi* von Zuffenhausen und Neckarvaihingen, incl. desselben von Wachbach), während sie an anderen Orten nur vereinzelt gefunden wurden, und zwar theils in denselben Schichten, worin sie anderwärts in grosser Individuenzahl gesammelt wurden (in den unteren des Wellenkalks überhaupt von Jena, Schwatterloch, in den oberen des unteren Wellenkalks am unteren Neckar — in den Discitesschichten von Würzburg, in den oberen Schichten des Hauptmuschelkalks unter dem Dolomit mit *Myophoria Goldfussi* von Cannstatt, in dem letzteren bei Bühlingen), theils in anderen Horizonten. Hiernach ist die obige Behauptung des Herrn Pohlig zu berichtigen.

4. Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna.

Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin.

Bereits kurze Zeit nach ihrem Erscheinen ist meine Abhandlung über die älteste fossile Fauna des Harzes Gegenstand zweier kritischer Besprechungen geworden, deren eine von Herrn Cl. Schlüter, die andere von Herrn E. Tietze herrührt. [1])

Trotzdem der Erstere der genannten Herrn sich meinen Schlussfolgerungen nur in bedingter Weise anschliesst und der Letztere dieselben sogar eifrig bekämpft, kann ich Beiden für ihre Kritik nur dankbar sein. Denn die Discussion, die sich an eine Arbeit knüpft, kann nur dazu dienen, derselben ein allgemeineres Interesse zuzuwenden, und die Sache selbst kann durch vielseitige Besprechung und durch Beleuchtung von verschiedenen Standpunkten nur gefördert werden.

Ich habe im Schlusskapitel meiner Abhandlung zwei Sätze zu beweisen versucht: 1. dass die hercynische Fauna in die devonische Formation einzureihen und 2. dass dieselbe als eine Parallelbildung des Spiriferensandsteins anzusehen sei. Herr Schlüter richtet seine Einwendungen nur gegen den zweiten dieser Sätze; Herr Tietze dagegen bestreitet beide.

Sehen wir zunächst, was für Gründe Herr Tietze gegen die Ansicht von der Zugehörigkeit des Hercyn zum Devon geltend macht.

Herr Tietze legt für die Abgrenzung der geologischen Forschungen, in denen er mit der grossen Mehrzahl der lebenden Geologen keine im Entwickelungsgange des organischen Lebens selbst begründete, sondern ganz künstliche Abschnitte sieht, auf das Recht der Tradition oder Priorität. Unsere Eintheilung der alten Formationen ist — wie Herr Tietze hervorhebt — von England ausgegangen, daher muss auch, wo es sich um die Classification einer paläozoischen Ablagerung handelt, die englische Gliederung als Norm zu Grunde gelegt werden. Das tiefste Glied nun, welches die Begründer der Devonformation in England zum Devon gestellt haben, ist die Linton-

[1]) Verhandlungen des naturhistor. Vereins für Rheinl.-Westf. 1878, pag. 330. — Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanst. zu Wien 1878. pag. 743.

Gruppe in Devonshire. Diese, sagt Herr Tietze, und ebenso die ihr in Deutschland äquivalente Grauwacke von Coblenz sind Ablagerungen, die ein historisches Recht darauf haben, als devonisch zu gelten. Bis hierher lässt sich gegen Herrn Tietze's Ausführungen gewiss Nichts einwenden. Anders aber ist es, wenn er im Weiteren die Meinung ausspricht, dass sobald die hercynischen Schichten als eine besondere Etage unter der Coblenzer Grauwacke erkannt werden sollten, damit auch — wie nahe auch immer ihre Fauna mit der devonischen verwandt sein möge — ihre Zugehörigkeit zum Silur nach dem Rechte der Priorität entschieden sein würde. Dann nämlich lässt Herr Tietze ausser Acht, dass es für die Entscheidung der Frage, ob die hercynischen Schichten mit dem Devon oder mit dem Silur zu verbinden seien, nicht blos darauf ankommen kann, was Murchison und seine Genossen in England unterstes Devon, sondern ebenso auch darauf, was dieselben oberstes Silur genannt haben. Das oberste Silur der englischen Autoren sind die Ludlowbildungen und an dieser durch die englische Classification für die Silurformation gegebenen Gränze wird man auch in anderen Gegenden festhalten müssen.

Sucht man nun den entsprechenden Horizont in Böhmen auf, so ergiebt sich, dass derselbe mit der oberen Gränze der Barrande'schen Etage E. zusammenfällt. Für die Gliederung der paläozoischen Schichtenfolge Böhmens ist nämlich an der Thatsache festzuhalten, die ich in meiner Harzarbeit nachdrücklich betont habe, dass die von Barrande zu seiner „dritten silurischen Fauna“ vereinigten Ablagerungen weit entfernt sind, sich — wie es der ursprünglichen Auffassung des genannten Gelehrten entsprach und wohl noch jetzt entspricht — in ihrer Gesammtheit mit dem englischen Obersilur zu decken. Es ist vielmehr nur die unterste Etage E, die man nach ihrem paläontologischen Inhalte als Aequivalent des englischen und gotländer Obersilur ansehen darf, während die über E liegenden Etagen eine Fauna einschliessen, von der man mir mindestens zugestehen wird, dass sie sich von der typischen Obersilurfauna Englands, Skandinaviens, Russlands etc. weit entfernt. Die jüngsten Glieder des böhmischen Uebergangsbeckens dürfen daher keineswegs ohne Weiteres mit dem ächten Obersilur — wie dessen Begriff durch die englische Classification festgestellt ist — vereinigt werden. Ich bin vielmehr der Ansicht, dass falls die paläontologische Untersuchung dieser Ablagerungen eine engere verwandtschaftliche Beziehung derselben zum Devon als zum Silur ergiebt, damit auch die Nothwendigkeit eintritt, diese über die obere Grenze des typischen Obersilur hinausfallenden Bildungen beim Devon unter-

zubringen. Auch der eventuelle stratigraphische Nachweis der Lagerung der hercynischen Schichten unter der Coblenzer Grauwacke würde in meinen Augen an jener Nothwendigkeit Nichts ändern können, da ihm der Nachweis der Lagerung der betreffenden Schichten über dem böhmischen Obersilur gegenübersteht.

Meine eingehenden Untersuchungen des paläontologischen Inhalts der böhmischen und harzer Hercynbildungen haben nun ergeben, dass ihre Verwandtschaft zum Silur nicht grösser ist, als man es zwischen zwei der Zeit nach unmittelbar auf einander folgenden Ablagerungen stets erwarten können wird, während umgekehrt ihre Verwandtschaft zum Devon eine überaus nahe ist und um so mehr hervortritt, je länger man die betreffenden Faunen daraufhin studirt.

Ich weiss nun zwar, dass ich mit solchen Behauptungen einer Autorität wie Barrande direct entgegentrete. Denn Herr Barrande besteht bis zum heutigen Tage auf seiner alten Ansicht, dass seine Etagen F — H nach ihrer Fauna nicht zum Devon, sondern zum Silur zu rechnen seien. Allein in dieser Beziehung muss ich an den analogen Fall der amerikanischen Oberhelderbergbildungen erinnern, die Herr Barrande nach ihren organischen Resten ebenfalls zum Silur zieht, während alle übrigen Gelehrten ohne Ausnahme dieselben als ein ächtes Glied der nordamerikanischen Devonformation betrachten, und — wie ich nach ihrem ganzen organischen Inhalte glaube — auch mit vollem Rechte.

Bei der ausserordentlichen Wichtigkeit, welche der paläontologische Charakter der hercynischen Fauna für die Entscheidung der Streitfrage hat, sei es mir gestattet, im Folgenden noch einmal kurz auf denselben zurückzukommen. Ich habe in meiner Harzarbeit eine Menge von Thatsachen angeführt, welche die devonische Natur der hercynischen Fauna für mich ausser Zweifel stellen. Es fragt sich indess, wie weit meine Beweise für andere Fachgenossen überzeugend sind. Was z. B. Herrn Tietze betrifft, so hält er meine Gründe entschieden nicht für ausreichend. Er meint überhaupt, dass auf dem Wege des Abwägens von gewissen Elementen der Fauna, die man als bezeichnend für Devon ansähe, gegen andere, die man als silurisch betrachte, nicht leicht ein sicheres Resultat zu erhalten sein werde. Wenn der Eine den Hauptnachdruck auf die Goniatiten lege, so könne der Andere füglich mit demselben Rechte das Hauptgewicht auf die Graptolithen legen.

Dem gegenüber muss ich aussprechen, dass wenn man bei Beurtheilung der hercynischen Fauna nicht blos den Inhalt der thonig-sandigen Unterdevonbildungen des westlichen Europa in Vergleich zieht, sondern auch die viel mannigfaltigere und

zugleich an alterthümlichen Zügen reichere Fauna der nordamerikanischen Corniferouskalke im Auge behält, die Zahl derjenigen Bestandtheile der hercynischen Fauna, die man als ausschliesslich silurisch und darum gegen ihren devonischen Charakter sprechend bezeichnen könnte, ausserordentlich zusammenschmilzt. Denn Typen wie *Calymene* und *Dalmanites* können dann ebensowenig mehr als ausschliesslich silurisch gelten, wie *Acidaspis* und *Cheirurus*, deren Hauptverbreitung doch auch der silurischen Formation angehört. Was übrigens die hercynischen Dalmaniten betrifft, so würden dieselben auch ohne die amerikanischen Erfahrungen nicht als Beweise gegen die Zugehörigkeit des Hercyn zum Devon angesehen werden, da sie alle der eigenthümlichen Gruppe des *Hausmanni* angehören, die man noch niemals in ächt silurischen Ablagerungen angetroffen hat, die dagegen in Amerika bis an die Decke der Helderbergbildungen aufsteigt. Die genannte Dalmanitengruppe spielt mithin eine ganz ähnliche Rolle, wie die mit ihr im Harz und Amerika zusammen auftretende Gruppe der Cryphäen. Beide Gruppen sind nicht als silurische, sondern vielmehr überall, wo sie auftreten, als charakteristisch devonische Typen anzusehen. [1])

Ich habe in meiner Analyse der hercynischen Fauna alle in ihr vertretenen Thierklassen und -Ordnungen gleichmässig zu berücksichtigen gesucht. Nur die Fische habe ich vielleicht nicht ihrer Bedeutung entsprechend gewürdigt. Ich habe mich darauf

---

[1]) Man ersieht an diesem Beispiele jedenfalls soviel, dass ich wohl zu viel, aber sicherlich nicht zu wenig zugegeben habe, wenn ich von den hercynischen Dalmaniten sagte, dass sie einen alterthümlichen Schein auf die Fauna würfen. Auch für die anderen Beispiele, die Herr Tietze als Proben für die Art meiner Discussion der paläontologischen Elemente der Fauna anführt, gilt etwas Aehnliches. Er sagt, ich nenne das Vorhandensein langflügliger Spiriferen bezeichnend für die devonische Natur der betreffenden Ablagerungen, dasjenige fein radialgestreifter Arten, wie sie sonst im Silur vorkommen, dagegen interessant. Eine Menge von Brachiopodenformen, wie *Rhynchonella pila* etc., seien mir ächt devonische Typen, ein *Pentamerus* aus der Gruppe des *Knightii* dagegen „verleihe der Fauna einen silurischen Anstrich“.

Ich hatte indess vollständig Recht, mich so auszudrücken. Denn fein radialgestreifte Spiriferen kommen — wie ich in meiner Arbeit hervorgehoben — auch im rheinischen und französischen Spiriferensandstein vor und eine *Pentamerus*-Form aus der Verwandtschaft des *Knightii* auch in den allgemein als devonisch angesehenen Schiefern von Wissenbach. — Was übrigens den Ilsenburger *Pentamerus costatus* betrifft, so benutze ich diese Gelegenheit, um zu bemerken, dass derselbe nicht sowohl der Gruppe des viel feiner gerippten *Knightii*, als vielmehr der des böhmischen *Sieberi* angehört, zu welcher auch der neuerdings (Bull. Soc. Géol. France 1877. tb. 10. f. 12.) durch Oehlert aus dem Unterdevon des Département la Mayenne beschriebene, von *Sieberi* nur wenig verschiedene *Pentamerus Héberti* gehört.

beschränkt, auf den eminent devonischen Charakter des sowohl im Harz als auch in Böhmen vorkommenden *Ctenacanthus* und auf die Aehnlichkeit der betreffenden Reste mit solchen von Néhou hinzuweisen. Wie aber Herr Fr. Schmidt in Petersburg mir zu bemerken die Güte gehabt hat, steht die Fischfauna der obersten böhmischen Kalketagen mit *Ctenacanthus, Coccosteus* und *Asterolepis* in einem bemerkenswerthen Gegensatze zu der durch Cephalaspiden charakterisirten Fischfauna, wie sie in Begleitung grosser *Pterygotus-* und *Eurypterus*-Arten im allerobersten Silur von Oesel, am Dnjestr und in England auftritt. Am Dnjestr und in England seien die *Cephalaspis*-Schichten mit dem oberen Silur durch allmälige Uebergänge verknüpft, während sie wenigstens in England von der darüberliegenden Oldred-Fanna mit *Coccosteus, Asterolepis* und *Holoptychius* vollkommen getrennt blieben. Die *Cephalaspis*-führenden Schichten stellten eine ältere Fauna dar, die böhmischen Fische dagegen gehörten jüngeren Typen an.

Ueberblickt man den Gesammtinhalt der hercynischen Fauna, so stellen sich die Graptolithen als das einzige Element derselben dar, welches man — falls die bis in die Hamilton-Schichten Nordamerikas aufsteigende Gattung *Dictyonema* fernerhin in der That nicht mehr zu den Graptolithen gerechnet werden darf — vielleicht als ausschliesslich silurisch bezeichnen könnte.[1]) Dabei ist indess nicht zu vergessen, dass die spärliche Graptolithen-Fauna des Harzes nur aus einfachen, einzeiligen Formen besteht und dass auch schon anderweitig — nämlich im unteren Theile der böhmischen Etage F und in den gleichstehenden jüngeren Alaunschiefern Thüringens — Graptolithenfaunen bekannt geworden sind, die über der Grenze des ächten Silur liegen und damit den Fingerzeig liefern, dass diese für die Silurformation so wichtigen Gestalten da, wo günstige Existenzbedingungen für sie herrschten, auch nach Ablauf der Silur-Periode noch eine Zeit lang fortgelebt haben.[2]) Aber auch wenn man trotz dieser Erfahrungen in den Graptolithen überall einen charakteristisch silurischen Typus zu sehen fortfahren will, soviel wird man mir zugestehen müssen, dass sie der einzige derartige Typus inmitten einer grossen Zahl von Gruppen und Gattungen sind, die nach unserer jetzigen

---

[1]) Vergl. Zittel, Handbuch der Paläontologie pag. 289.

[2]) Es ist interessant zu sehen, wie die in tieferen silurischen Niveaus so grosse, noch zu Anfang des Obersilur beträchtliche Formenmannigfaltigkeit der Graptolithen mit ihrem Aufsteigen über die obere Gränze des Silur rasch abnimmt. So treten schon in dem oben genannten böhmischen und thüringer Horizonte ausser sparsamen Retioliten nur einfache, aber noch verzweigte Formen auf, und im Harz endlich sind nur noch die allereinfachsten Gestalten übrig.

Kenntniss als ausschliesslich devonische Typen gelten müssen, wie *Gyroceras*, *Goniatites*[1]), *Cryphäus*, Terebratuliden, grobfaltige Spiriferen, *Amplexus*, *Pleurodictyum* etc.

Nächst dem Vorhandensein zahlreicher charakteristisch devonischer Gattungs- und Gruppentypen ist für die Altersfrage der hercynischen Fauna der Umstand von grosser Bedeutung, dass eine beträchtliche Anzahl hercynischer Formen nicht nur durch das ganze Unterdevon hindurchgeht, sondern sogar bis in's Mittel- und Oberdevon hinaufreicht. In dieser Beziehung verdient einmal eine Anzahl specifisch identer Arten Beachtung, wie *Goniatites subnautilinus*, *lateseptatus*, *vittiger*, *evexus* und *Jugleri*[2]), die besonders im Kramenzelkalk des Oberharzes bis in's Oberdevon aufsteigen; ferner *Orthoceras lineare* und wahrscheinlich auch *commutatum*, *Acidaspis radiata* und vielleicht auch *Cheirurus gibbus* und *Sternbergi*, *Pentamerus optatus* und *acutolobatus*, *Cyrtina heteroclita*, *Retzia lepida*, *Orthis striatula*, *Streptorhynchus devonicus*, *Capulus priscus* etc. Aber auch das Emporsteigen ganzer eigenthümlicher Gruppen oder Gattungen aus dem Hercyn bis in's Mitteldevon — wie der Cryphäen, der Broteusformen mit Schwanzanhängen, der Orthoceren aus der Verwandtschaft des *triangulare*, der Scoliostomen u. s. w. — ist sehr wichtig und zwar umsomehr, als die Erkennung dieser Gruppen im Unterschiede zu derjenigen der identischen Arten durch keinerlei subjective Neigungen beeinflusst werden kann.

Das Hinaufgehen aller dieser Typen bis in die oberen Horizonte der Devonformation fällt für die Altersbestimmung

---

[1]) Herr Tietze glaubt die Beweiskraft der hercynischen Goniatitenfauna vom Standpunkt der Descendenztheorie aus in Frage stellen zu müssen und zwar deshalb, weil in derselben neben einfachst gekammerten Formen auch solche mit complicirteren Loben vorhanden seien und darum die Annahme, dass dieser Fauna bereits eine ältere, aus noch einfacheren Formen bestehende vorangegangen sei, nothwendig erscheine. Darauf kann ich nur antworten, dass, so lange im ächten Silur keine Goniatiten aufgefunden sind, man dieselben überall als eminent devonisches Merkmal anzusehen haben wird; und wenn unter denselben, wie in unserem Falle, Arten mit einem sonst nur in hohen devonischen Niveaus gewöhnlichen Lobenbau auftreten, so spricht dies erst recht für den devonischen Charakter der betreffenden Fauna.

[2]) Herr Tietze meint bezweifeln zu müssen, dass die unter obigen Namen aus dem Mittel- und Oberdevon beschriebenen Goniatiten in Wirklichkeit denselben Arten angehören, wie die unterdevonischen und hercynischen Formen. Er muthmaasst, dass wenn jene jüngeren Goniatiten mit ihren Mundöffnungen erhalten wären, ihre Verschiedenheit hervortreten würde. Die Möglichkeit davon lässt sich nicht bestreiten; indess auch dann würde der Umstand, dass die Stammformen der betreffenden grossen Arten oder besser gesagt Mutationsreihen ihren Ursprung im Hercyn nehmen, für die Altersbestimmung desselben von grossem Belange sein.

der hercynischen Fauna noch schwerer in's Gewicht, als die Gemeinsamkeit einer grossen Zahl theils identischer, theils analoger Arten[3]) mit dem Spiriferensandstein, den Wissenbacher Schiefern etc. und erscheint mir als einer der stärksten paläontologischen Beweise für den devonischen Charakter unserer Fauna, der überhaupt erbracht werden könnte. Auf keinen Fall aber dürfte es gelingen, dieser Thatsache eine andere, umgekehrt für die Verbindung des Hercyn mit dem Silur sprechende Thatsache von nur annähernder Bedeutung entgegenzustellen.

Als Endresultat der vorstehenden paläontologischen Ausführungen glaube ich aussprechen zu dürfen, dass die Verwandtschafts-Verhältnisse der hercynischen Fauna des Harzes und Böhmens zum Devon ungleich enger sind, als zum Silur. Da es aber nach dem im Eingange dieses Aufsatzes entwickelten Gesichtspunkte die verwandtschaftlichen Beziehungen sind, von denen es abhängt, ob unsere Fauna zum Silur oder zum Devon zu stellen sei, so halte ich diese Frage zu Gunsten der Classification des Hercyns bei der Devonformation für entschieden.

Soviel über die erste und wichtigste Schlussfolgerung meiner Arbeit. Was nun weiter den zweiten von mir aufgestellten Satz betrifft, dass nämlich Spiriferensandstein und hercynische Fauna zwei im Alter gleichstehende, nur durch ihre Facies verschiedene Bildungen seien, so hätte ich wohl besser gethan, statt von der Altersgleichheit nur von einer Altersähnlichkeit beider Bildungen zu sprechen. Veranlassung, die Aequivalenz beider anzunehmen, war für mich die Wahrnehmung, dass wenn auch die hercynischen Typen im Harz unter einer Fauna auftreten, die mit der des rheinischen Spiriferensandsteins vergleichbar ist, sie mit dem Erscheinen dieser letzteren dennoch keineswegs für immer erloschen sein können, dass vielmehr ein Theil von ihnen sich nahezu durch die ganze Unterdevonzeit erhalten haben muss. Diese Thatsache ergiebt sich aus dem Wiedererscheinen einer nicht unbeträchtlichen Anzahl hercynischer Brachiopoden, Cephalopoden, Trilobiten und Gastropoden nicht nur in höheren Niveaus des französischen Unter-

---

[1]) Ich zweifle nicht, dass sich die Zahl der identischen Arten, zu denen nach einer gütigen Mittheilung F. Sandberger's auch *Platyostoma naticoides* gehört, welche im Spiriferensandstein von Erbach bei Niederselters (und wahrscheinlich auch im nordwestlichen Frankreich *[Pl. naticopsis* Öhlert, Bul. Soc. Géol. France 1877. pl. 9. f. 10.]) vorkommt, mit der Zeit noch erheblich vergrössern wird. Ausser den identischen Arten verdienen aber auch so ausgezeichnete Analogien, wie die zwischen *Spirifer Decheni* und *primaevus*, *Spirifer Bischofi* und *Daleidensis* etc. für die Vergleichung unserer Fauna mit der des Spiriferensandsteins und verwandter Ablagerungen Beachtung.

devon[1]), sondern auch in den Schiefern von Wissenbach, für welche letztere die alte Ansicht der Herren v. Dechen und Sandberger, dass dieselben das oberste Glied des nassauischen Unterdevon darstellen, nach den neueren Untersuchungen C. Koch's immer mehr an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen scheint. Auch die Verhältnisse in Nordamerika, wo in den das dortige Unterdevon krönenden Corniferous-Kalken die für unser Hercyn so überaus charakteristischen Dalmaniten der *Hausmanni*-Gruppe, eine Schaar den hercynischen zum Verwechseln ähnlicher Capuliden, eine der *Blumenbachi* nächstverwandte *Calymene* etc. wiedererscheinen, schienen mir in ähnlicher Weise für ein Fortleben der hercynischen Fauna über den tiefsten Devonhorizont hinaus, den sie in Böhmen einnimmt, zu sprechen. Ich glaubte daher annehmen zu dürfen, dass zwei verschiedene Unterdevonfaunen neben einander hergelaufen seien, nämlich die cephalopodenreiche, durch besondere Trilobiten, Brachiopoden und Gastropoden und eine verhältnissmässig grosse Zahl aus dem Obersilur herübergehender Formen ausgezeichnete hercynische Fauna und die cephalopodenarme, ihre besonderen Brachiopoden und Trilobiten enthaltende, weniger enge Beziehungen zum Silur zeigende sogen. Spiriferensandsteinfauna.

Dieser Schluss war indess nicht ganz gerechtfertigt. Denn wenn sich auch ein Theil der hercynischen Typen durch die ganze Unterdevonzeit erhalten hat und in Folge davon möglicherweise in allen unterdevonischen Ablagerungen, die eine den hercynischen analoge Faciesbeschaffenheit besitzen, auch der hercynischen mehr oder weniger analoge Faunen wiederkehren können, so ist damit doch noch nicht bewiesen, dass auch eine der harzer oder böhmischen genau entsprechende Fauna in jedem Niveau des Unterdevon auftreten könne.

Die stratigraphischen Verhältnisse, durch welche die Identität des Hercyn und Spiriferensandsteins allein erwiesen werden könnte, sprechen vielmehr im Harz, der für den Augenblick noch das einzige Gebiet ist, in welchem die Lagerungsbeziehungen der hercynischen Schichten zum Spiriferensandstein ermittelt sind, für ein höheres Alter des Hercyn; und auch für die Kalke von Greifenstein und Bicken darf man vielleicht auf Grund ihrer grossen petrographischen Uebereinstimmung mit den hercynischen Kalken des Harzes und Böhmens auf eine übereinstimmende Position, d. h. eine Lagerung unter dem Spiriferensandstein schliessen. So richtig es daher wohl auch sein mag, wenn man für die Erklärung der im Vergleich zur Spiriferensandsteinfauna so zahlreichen alterthümlichen Züge der

[1]) Nach Beobachtungen von Dalimier, Barrois u. A.

hercynischen Fauna nicht so sehr auf ihre tiefere Lagerung als auf ihren abweichenden Facies-charakter Gewicht legt, so wenig möchte es vielleicht gerechtfertigt sein, ihr ein festes, unter dem Spiriferensandstein liegendes Niveau streitig machen zu wollen.

Hoffentlich werden die stratigraphischen Beziehungen der hercynischen Kalke des rheinischen Schiefergebirges zum Spiriferensandstein und den übrigen Gliedern der mächtigen unterdevonischen Schichtenfolge durch die seit einigen Jahren Seitens der preussischen geologischen Landesuntersuchung unternommenen Detailaufnahmen dieses ausgedehnten Gebietes in nicht zu ferner Zeit klar gelegt werden. Einstweilen aber möchte es wohl das Richtigste sein, den Kalkvorkommen von Greifenstein und Bicken ihren Platz in demselben Horizonte anzuweisen, welchen die hercynischen Bildungen des Harzes einnehmen. Das Gleiche gilt auch von den an der Basis der thüringisch-fränkischen Tentakuliten- und Nereitenschichten liegenden Knollenkalke, von denen ich übrigens ausdrücklich bemerke, dass sie keine besondere Formation, sondern nur eine an Mächtigkeit sehr wechselnde, oft ganz fehlende Einlagerung in den genannten Schichten bilden. Was aber den über dieser Knollenkalkzone liegenden Theil der Tentakulitenschiefer, die kalkigen Bildungen von Néhou, Brulon, Brest etc., die Wissenbacher Schiefer und andere Ablagerungen betrifft, in denen mehr oder weniger zahlreiche hercynische Arten zusammen mit solchen des Spiriferensandsteins in wie es scheint höheren unterdevonischen Niveaus auftreten, so werden diese Bildungen von der eigentlichen Hercynfauna, wie sie in den oben genannten Gegenden und im uralo-altaischen Gebiete [1]) entwickelt ist, streng getrennt zu halten sein. [2])

---

[1]) Die Aequivalenz der genannten russischen und der böhmischen Hercynkalke hat sich nach einer Mittheilung F. Schmidt's durch neuere Funde Karpinsky's — darunter besonders Trilobiten — noch weiter bestätigt.

[2]) Schon in meiner Harzarbeit habe ich die genannten jüngeren Bildungen ebenso wie die durch ihre Fauna verwandten amerikanischen Ober-Helderbergkalke niemals als hercynische Gebilde bezeichnet, sondern immer nur von einem hercynischen Anstrich oder Charakter ihrer Fauna geredet. Herr Schlüter befindet sich daher im Irrthum, wenn er meint, ich hielte die Wissenbacher Schiefer für hercynisch. Daraus ergiebt sich auch, dass wenn ich als besonders wichtig für die Vergleichung von hercynischer Fauna und Spiriferensandstein — es wäre allerdings correcter gewesen zu sagen Unterdevon — die Goniatiten bezeichnet habe, ich damit nur die Wissenbacher Goniatiten gemeint haben kann.

5. Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene.

Von Herrn Amund Helland in Christiania.

Die Geologen, welche im norddeutschen Flachlande arbeiten, befinden sich in Bezug auf die glacialen Bildungen in einer ungünstigen Lage, insofern die erratischen Blöcke, Sande und Lehme im Diluvium zum grössten Theil aus fernen, nördlichen, von Deutschland durch das Meer geschiedenen Ländern stammen. Die älteren Formationen, über welchen die glacialen Bildungen liegen, gehen nur selten zu Tage aus und bestehen dabei meist aus lockeren tertiären Ablagerungen, in denen Spuren von Gletscherwirkung leicht verwischt werden. Die Geologen in England, Bayern, Norditalien und der Schweiz sind in dieser Beziehung weit günstiger situirt. Schon von einigen der Moränen vor den italienischen Seeen kann man im Hintergrunde die Alpen, die das Material zu den glacialen Bildungen geliefert haben, sehen, und es ist hier mit keinen grossen Schwierigkeiten verbunden, sowohl die Berge mit den Gletscherschliffen, Roches moutonnées u. s. w., als auch die Moränen und die Ebene, wo die glacialen Massen zur Ablagerung gelangt sind, kennen zu lernen. Auch in Grossbritannien kann man die Ausdehnung der alten Gletscher im Lande selbst studiren. Im norddeutschen Flachlande dagegen hat man es vor Allem mit dem Ablagerungsgebiete des glacialen Materiales zu thun, dessen Heimath und Erosionsgebiet bekanntlich in nördlichen Ländern, in Schweden, Norwegen, Finnland und in der Ostsee liegt.

Diese geographischen Verhältnisse üben einen grossen Einfluss auf die theoretischen Ansichten der Geologen der verschiedenen Länder aus. Die norddeutschen Geologen, die eine gewisse gesetzmässige Ordnung in den glacialen Bildungen erkannt haben, sind sehr geneigt, im Diluvium auf dieselbe Weise wie in den gewöhnlichen älteren Formationen zu arbeiten, indem sie das Diluvium nach den sehr spärlichen organischen Resten genau zu gliedern versuchen. Wir aus dem Norden kommenden Geologen hingegen finden in Deutschland nordische Gesteine als Geschiebe mit Gletscherschliffen wieder, sehen viele Bildungen, die bei uns als unverkennbare Zeichen

alter Gletscher gelten, und wenden deshalb im deutschen Diluvium die gewöhnliche Observationsmethode für Gletscherbildungen an.

Hoffentlich ist aber die Zeit nicht fern, wo man sich im Grossen und Ganzen einer wünschenswerthen Uebereinstimmung über diese Frage erfreuen wird. Beobachtungen, welche die Geologen in Sachsen vor Kurzem gemacht haben, bestätigen nämlich auf das Schönste die Richtigkeit der von Herrn Torell vertretenen Ansicht über eine allgemeine Gletscherbedeckung der norddeutschen Ebene. Es sind nämlich zuerst von Herrn Credner bei Klein-Steinberg in Sachsen, dann ferner von Herrn Penck am Dewitzer Berg bei Taucha Gletscherschliffe auf anstehendem Gesteine nachgewiesen worden. Herr Credner hat diese Schliffe genau beschrieben, und ich verweise hier auf seine Darstellung. Ich will nur erwähnen, dass die Schliffe auf beiden Stellen von NW. gegen SO. streichen, dass die Entfernung beider Stellen ungefähr 16 Kilometer ist, dass Klein-Steinberg gerade südöstlich von den Schliffen beim Dewitzer Berg liegt, so dass eine Linie zwischen beiden Stellen zugleich die Richtung der Schliffe ist. Am Dewitzer Berg beobachtet man ausser zahlreichen parallelen Furchen und Streifen auf festem Quarzporphyr zugleich Roches moutonnées, deren Stossseiten gegen NW. liegen. Die Schliffe sind von einem Geschiebelehm, der abgeräumt wird, bedeckt gewesen, und dieser Lehm enthält zahlreiche nordische Geschiebe, die auch mit Gletscherschliffen versehen sind.

Es ist eine durch vielfache Beobachtungen gewonnene und wissenschaftlich nachgewiesene Erfahrung, die sich gewiss kein mit Gletschern vertrauter Geolog durch irgend welche theoretischen Betrachtungen nehmen lassen wird, dass solche Schliffe und Schrammen, wie die oben aus Sachsen erwähnten in Verbindung mit Roches moutonnées von Gletschern herrühren, so dass man überall, wo diese Erscheinungen beobachtet werden, den Schluss ziehen darf, dass die betreffende Gegend von Gletschern bedeckt gewesen ist. Wenn man dabei an die von Sefström [1]) erwähnten und später von Torell wieder nach-

[1]) Undersökning af de räfflor, hvor af Skandinaviens berg äro med bestämd rikning fårade. Die Schliffe von Rüdersdorf sind im Anhange zu dieser Abhandlung erwähnt. Vetensk. Acad. Hand. für 1836. Sefström bemerkt ferner, dass er bei Pirna auf einem harten Sandstein Schliffe beobachtet hat, doch fügt er hinzu, dass, da diese Schliffe für nicht geübte Augen nicht verständlich seien, er auf dieselben kein Gewicht legen wolle. Ferner berichtet er, dass die Basaltkuppe Winterberg, südöstlich von Schandau, ca. 1820 Pariser Fuss hoch „von der Geschiebefluth stark angegriffen und unterschnitten war.“ Auf diese Bemerkungen Sefström's darf sich die Aufmerksamkeit der sächsischen Geologen hinlenken, umsomehr, als die genannten Stellen eben an der Grenze des Verbreitungsbezirks der nordischen Geschiebe liegen.

gewiesenen Schliffe bei Rüdersdorf erinnert, so ist durch diese Beobachtungen ein fester Standpunkt für die Erklärung des Diluviums gewonnen. Dass die Gletscher, welche diese Schliffe in Deutschland hinterlassen haben, aus Norden herkamen, geht daraus hervor, dass über den Schliffen sowohl bei Klein-Steinberg und am Dewitzer Berg, als bei Rüdersdorf ein Geschiebelehm mit zahlreichen nordischen, geschliffenen Geschieben liegt; dieser Geschiebelehm hat die normale Zusammensetzung einer Moräne; die Blöcke sind von sehr verschiedener petrographischer Zusammensetzung, liegen kreuz und quer, ohne alle Ordnung, und ohne dass eine Scheidung nach Grösse oder specifischem Gewicht stattgefunden hat; es ist keine Schichtung wahrnehmbar, die Blöcke sind geschliffen u. s. w., kurz, wir haben es auf beiden Stellen mit einer Grundmoräne zu thun, die auf dem geschliffenen Untergrunde liegt.

Bekanntlich haben die Schweizer Geologen die Verbreitung ihrer erratischen Blöcke und der Gletscherschliffe genau verfolgt und sind durch ihre Beobachtungen dazu gelangt, dass sie die Ausdehnung, die Mächtigkeit u. s. w. ihrer alten Gletscher genau angeben können. Uns bleibt noch die zwar schwierigere, aber dankbare und interessante Aufgabe, die Bewegungsrichtungen, Verbreitung und die Mächtigkeit der Eismassen, die unsere Länder bedeckt haben, zu studiren.

Es handelt sich also darum, die Grenzen der aus Norwegen, Schweden und Finnland kommenden Eismassen anzugeben, die Spuren der alten Gletscherbedeckung zu beschreiben, die Mächtigkeit derselben auf der norddeutschen Ebene zu messen, die Bewegungsrichtungen der Eisströme zu constatiren, die Frage zu beantworten, ob diese Eisströme einmal oder mehrmals die nordeuropäische Ebene invadirt haben; es muss ferner untersucht werden, welchen Einfluss diese Eismassen auf den Untergrund ausgeübt haben, als sie die Configuration der Länder wesentlich verändert haben, und zu diesem Zwecke muss man es versuchen, sich einen Begriff von der Quantität der transportirten Gesteinsmassen zu bilden.

Da die Geschiebelehme in Holland, Dänemark und Norddeutschland die Zusammensetzung der Moränen haben, so fallen die Grenzen der Geschiebelehme mit den Grenzen der alten Eisströme zusammen.

Es wird bisweilen angegeben, dass die nordischen Geschiebe bis nach Calais gekommen sind. In Frankreich sind aber keine von Norden her stammenden Geschiebe nachgewiesen worden, so dass kein Grund vorliegt, die Grenze so weit gegen Westen zu ziehen. Auch von belgischen Geologen ist kein Vorkommen von nordischen Geschieben in Belgien constatirt. In Holland dagegen kommen solche bekanntlich massenhaft vor.

Der südlichste Punkt, wo nordische Geschiebe in Holland gefunden sind, ist nach Mittheilung des Herrn Winkler in Haarlem bei Oudenbosch in Nord-Brabant, in der Nähe von Breda. Nordische Geschiebe kommen also vereinzelt südlich von den Rheinmündungen vor; in der Regel findet man jedoch dieselben jenseits des Rheines nicht. Bei Wageningen am Rhein kommen auch nordische Geschiebe vor; sandiger Lehm, Sand und Kies mit nordischen Blöcken wechsellagern hier, doch wurden an dieser Stelle keine geschliffenen Geschiebe beobachtet. Der südlichste Punkt, wo ich in dem an Aufschlüssen armen Holland Bildungen von echt glacialem Habitus beobachtet habe, ist bei Maaren, östlich von Utrecht. Hier kommen zahlreiche grosse, nordische Geschiebe vor: Granit (46 pCt.), Gneiss (23 pCt.), rother Sandstein (17 pCt.), Conglomerate (6 pCt.), Hornblendeschiefer (2 pCt.), Glimmerschiefer (2 pCt.), Thonschiefer (2 pCt.), rother Quarzit (1 pCt.), Serpentin (1 pCt.). Diese Blöcke sind häufig mit Gletscherschliffen versehen und erreichen eine Grösse von 1 Kub.-M.; die Ecken und Kanten sind, wie es fast immer an geschliffenen Geschieben der Fall ist, abgerundet, ohne dass die Geschiebe die Form von Geröllen bekommen haben. Das Profil zeigt, wie die Geschiebe kreuz und quer übereinander liegen, indem sie eine 1 M. mächtige Bank bilden, welche von einem bis 11 M. mächtigen Sande bedeckt wird. Dies Profil wird hier erwähnt, um das Vorkommen von geschliffenen Gesteinen in Holland bis in die Nähe des Rheines zu constatiren. Geschliffene Blöcke habe ich in Holland ferner auf der Insel Urk und bei Gröningen im Geschiebelehm beobachtet.

Ehe wir die Südgrenzen der Geschiebe von Holland aus weiter gegen Osten zu verfolgen suchen, muss hier das Vorkommen von nordischen, speciell norwegischen Geschieben in England in der Nähe von Hull erwähnt werden. Ein Theil von England und zwar die Landschaft Holderness gehört nämlich zum Verbreitungsbezirk der nordischen Geschiebe. Das Land an der Küste von Holderness in Yorkshire ist flach wie Holland, endigt aber gegen das Meer mit einem steilen Abfall, „the Cliff", und hier wird auf eine lange Strecke hin ein natürliches Profil sichtbar. Der Cliff zeigt einen Lehm mit Geschieben, einen normalen Geschiebelehm (boulder-clay). Derselbe wird fortwährend durch das Meer zerstört, indem die Wellen während der Fluth den Fuss des Cliffes direct bespülen, während zur Ebbezeit ein Strand mit Geröllen, die aus dem Geschiebelehm ausgewaschen sind, trocken gelegt wird. Das Auswaschen des Lehmes und der Nachsturz des Cliffes schreitet rasch fort; es wird angegeben, dass hier auf der 36 engl. Meilen langen Küste jährlich 10 Fuss vom Meere zerstört werden; andere geben $2^1/_2$ Yard an. Man hat die

Quantität des zerstörten Landes zu 4 Millionen Tons berechnet. Die Folge dieser Verheerungen des Meeres ist, dass man hier von ganzen Dörfern und alten Kirchen erzählen hört, die früher da standen, wo das Meer jetzt wogt. Das Profil, welches jetzt an der Küste entblösst ist, lag also noch in historischer Zeit im inneren Lande.

Die Geschiebe, die im Lehme des Cliffes stecken, stammen theils aus Grossbritannien, theils aus Norwegen. Von britischen Gesteinen findet man Kreide, Feuersteine, Kalksteine, Sandsteine, Steinkohlen u. s. w.; Gletscherschliffe sind häufig; man findet z. B. Steinkohlen, die mit dem schönsten Gletscherschliffe versehen sind. Die Geschiebe sind am häufigsten von der Grösse einer Faust bis zu der eines Kopfes, doch kommen sie auch bis 1 Kubikm. Grösse vor. Ausser diesen einheimischen Gesteinen, die aus England oder Schottland stammen, kommen, wie erwähnt, norwegische Geschiebe vor. Diese letzteren machen jedoch nur wenige Procente der Gesammtmenge aus. Es kommen Granite vor; Gneisse sind nicht häufig, ferner Gabbro, Serpentin, Syenit und Porphyr. Von zweien dieser Gesteine kann ich den norwegischen Ursprungsort genau angeben. Es ist der allgemein bekannte Zirkonsyenit von der Umgebung von Fredrikswärn und Laurwig und das als Rhombenporphyr bekannte Gestein, welche beide erratiscch an der Küste von Holderness vorkommen.

Um die Identität dieser erratischen Blöcke mit den Gesteinen im Mutterlande zu constatiren, habe ich Handstücke makro- und mikroskopisch verglichen. Der Syenit von Fredrikswärn enthält bekanntlich einen Orthoklas, der sich durch Labradorisirung auszeichnet. Dieselbe Farbenwandlung findet man in den erratischen Syenitgeschieben wieder. In Dünnschliffen von letzteren und von dem norwegischen Gestein findet man überhaupt dieselben Mineralien mit demselben Habitus wieder. Die Hornblende z. B. gruppirt sich genau auf dieselbe Art um das Titaneisen; der Apatit tritt im Geschiebe wie im norwegischen Gestein auf gleiche Weise auf u. s. w.; kurz man findet auch mikroskopisch dieselben Eigenschaften wieder. Von den Dünnschliffen, die ich untersucht habe, sind es vor Allem die von Svenör in der Nähe von Fredrikswärn, die sich nicht von den Geschieben unterscheiden lassen. Weiter wies Herr Des Cloizeaux nach, dass der Orthoklas im Syenit von diesen Geschieben genau die optischen Eigenschaften wie derjenige des norwegischen Syenits hat. Was von diesem Syenit gilt, wiederholt sich auch bei dem Rhombenporphyr; auch an diesen Geschieben findet man mikroskopisch die Eigenschaften des norwegischen Getseines wieder, wie dieselben von Törnebohm beschrieben worden sind. Ausser diesen bei-

den Gesteinen kommt auch erratisch in Holderness ein Granit vor, welcher makroskopisch mit dem in der Umgebung von Christiania auftretenden jüngeren Granit übereinstimmt. Mikroskopisch habe ich aber die Granite von beiden Fundorten noch nicht verglichen.

Ich fand die Syenitgeschiebe zwischen Withernsea und Hornsea, sowie bei Hornsea an der Küste von Holderness. Auch der Rhombenporphyr kommt bei Hornsea vor. Die vollständige Verbreitung der norwegischen Geschiebe in England kann ich aber leider nicht genau angeben. Nördlich kommen sie wenigstens bis Cornelian Bay nördlich von Scarborough in Yorkshire vor, denn in einer Geschiebesammlung in Lille, welche Herr Barrois dort gesammelt hatte, sah ich den Rhombenporphyr wieder.

Die beiden mehrfach genannten Gesteine kommen, wie später erwähnt werden wird, auf der Westseite des Christianiafjordes vor, stammen also von dem südöstlichen Theil, nicht aber vom westlichen Norwegen her. Sie kommen, wie oben gezeigt, gemeinschaftlich mit britischen Gesteinen im Geschiebelehm vor. Bekanntlich hatte während der Eiszeit Schottland nebst dem nördlichen England ein Centrum der Gletscherbewegung. A. Geikie und B. N. Peach beobachteten, dass die Gletscherschliffe an der Nordostküste von Schottland in Caithness aus dem Meere herauskommen und gegen das Land streichen. James Crole erklärte diese Erscheinung durch die Annahme, dass die aus Norwegen kommenden Eismassen, welche in der seichten Nordsee nicht in Eisberge zerfallen könnten, die Bewegungsrichtung der schottischen Eisströme beeinflusst hätten.[1]) Durch das Vorkommen von norwegischen Geschieben mit britischen im englischen Geschiebelehm wird dieser Gedanke noch wahrscheinlicher.[2]) Die Eisdecke in England

[1]) The boulder-clay of Caithness a product of land-ice. Geol. Mag. VII. 1870.

[2]) Es ist ein gewöhnliches Irrthum, dass ein in's Meer ausgehender Gletscher stets in Eisberge zerfallen müsste. Ob dies der Fall ist, hängt von der Mächtigkeit des Gletschers und der Tiefe des Meeres ab. Nach meinen in Grönland am Gletschereis angestellten Untersuchungen liegt von einem Eisberg $^6/_7$ unter dem Meere und $^1/_7$ über demselben. Dass nicht noch mehr unter dem Meere liegt, kommt daher, dass das Eis in den Eisbergen fast immer voll Luftblasen ist. Wenn ein Gletscherstrom von z. B. 700 Meter Mächtigkeit in's Meer hinausgeht, da wird die Kalbung oder die Bildung der Eisberge erst bei einer Tiefe von 600 Meter stattfinden können, ja Beobachtungen in Grönland zeigen sogar, dass ein Gletscher auf eine lange Strecke hin schwimmen kann, ohne in Eisberge zu zerfallen. Da die Nordsee untief ist, so konnten die Gletscherströme aus Norwegen, die sehr mächtig waren, da nicht kalben, sondern setzten als eine feste Decke fort. Unter solchen Umständen erleichtert sogar das Meer den Fortschritt

scheint die Themse nicht passirt zu haben, denn fremde Geschiebe aus England kommen südlich von diesem Flusse nicht vor. Wenn die aus unseren Ländern kommende Eisdecke mit der schottischen und englischen zusammenhing, dann kann aller Wahrscheinlichkeit nach die Grenze derselben von den Mündungen des Rheines bis an die Mündung der Themse gezogen werden.

Nachdem es so nachgewiesen ist, dass ein Theil von England zum Verbreitungsbezirk der nordischen Geschiebe gehört, wollen wir die Grenzen der Geschiebe in dem continentalen Europa weiter verfolgen. Wie wir sahen, ist auf einer Strecke in Holland der Rhein ungefähr die Grenze. Nach dem, was von verschiedenen Forschern mitgetheilt worden ist, repräsentirt eine Linie zwischen folgenden Stellen ungefähr die Grenze weiter gegen Osten: Jevennaar in Holland, Rheinberg, Essen, Dortmund, Unna, Werl, Soest, Paderborn; von da nördlich über Lemgo, Bodenwerden, südlich bis vor Hildesheim; dann den Harzrand entlang über Harzburg gegen Blankenburg; dann endlich am Südostrande des Harzes, westlich von Harzgerode, östlich vor Stolberg; dann macht die Linie eine grosse Biegung über Nordhausen, Mühlhausen, Langensalza, Erfurt bis nach Saalfeld, Gera, südlich von Zwickau, über Chemnitz, Pirna, Schlukenau, Warnsdorf, weiter bis nach Reichenberg in Böhmen, am Riesengebirge und an den Sudeten entlang bis Teschen in Schlesien, dann über Lublin in Polen hinaus; weiter in Russland kommen nordische Blöcke bis nach Kiew vor, der weiteren Grenze gehören Woronesch, Nischnei-Nowgorod an; die Geschiebe kommen noch weiter nördlich im Ural nicht vor, nähern sich aber diesem Gebirge; als Grenze der Geschiebe wird im nördlichen Russland die Tscheskaja Bucht angegeben. Wenn man es versucht, nach diesen Grenzen den Flächeninhalt der innerhalb dieser Linie liegenden Landesstrecken zu berechnen, dann ergiebt sich, dass dieses Areal in Holland, Dänemark und Deutschland zu 400,000 Quadr.-Kilom. veranschlagt werden kann; dazu kommen in Polen und Russland ohne Finnland ungefähr 1,700,000 Quadr.-Kilom.

Dass diese enorme Verbreitung von Geschieben von einer festen Eisdecke herrührt, geht aus vielen Erscheinungen hervor. Die Gletscherschliffe auf festem Gestein in Deutschland sind schon oben erwähnt. Wenn die Geschiebe mit Gletscherschliffen versehen sind, dann ist dies ein Beweis, dass sich

---

des Gletschers, indem ein Theil der Eismasse von dem Wasser getragen wird, so dass der Druck auf dem Boden geringer wird. Dieses Verhältniss darf bei der Betrachtung der Erscheinungen, um welche es sich hier handelt, nicht vergessen werden.

dieselben unter dem Gletscher oder vor dem Gletscher befunden haben. Die zahlreichen geschliffenen nordischen Geschiebe liegen, wie erwähnt, meist in einem Geschiebelehm, der eine alte Grundmoräne repräsentirt. Wenn diese Grundmoräne unter einem Gletscher in Norddeutschland gebildet ist, dann kann man mit Recht auch verlangen, dass auch einheimische deutsche ebenso, wie die nordischen und baltischen Geschiebe geschliffen sind. Was die baltischen Geschiebe betrifft, so sind sowohl von Herrn Credner als von mir in Sachsen geschliffene Feuersteine nachgewiesen worden, obgleich die Feuersteine nicht zu den Gesteinen gehören, die leicht geschliffen werden. Herr Skertchly, der mir in Suffolk einen grossen geschliffenen Block von Feuerstein zeigte, erzählte mir, dass Gletscherschliffe auf Feuersteinen im Allgemeinen, selbst in den aus Kreideschichten bestehenden Gegenden, gar nicht häufig wären. Geschliffene baltische Geschiebe in Sachsen beweisen, dass die grosse nordische Eisdecke sich über die baltische Kreideformation bewegt hat, ein Beweis, der insofern vielleicht als überflüssig betrachtet werden könnte, als die schönsten Gletscherschliffe auf festem Gestein schon längst in Dänemark bekannt sind.

Aber auch einheimische, deutsche, geschliffene Geschiebe können, wo es überhaupt festes Gestein giebt, gar nicht mehr als Seltenheiten betrachtet werden, und die einheimischen geschliffenen Geschiebe sind fast ein eben so gutes Zeugniss von ehemaliger Gletscherbedeckung, wie die Schliffe auf festem Gestein.

So kommen bei Teutschenthal bei Halle geschliffene Muschelkalke vor; solche hatte ich nicht nur selbst dort gesehen, sondern auch Herr v. Fritsch theilte mir mit, dass er dieselben öfters bei Halle beobachtet habe. Auch bei Rüdersdorf fand ich geschliffene Muschelkalke im Geschiebelehm. In grosser Menge und mit den schönsten Schliffen versehen wurden aber bei Mischütz in Sachsen einheimische geschliffene Geschiebe von den Herren Credner, Dathe und von mir beobachtet. Die geschliffenen Gesteine waren Grauwackenschiefer, Fruchtschiefer u. s. w., Gesteine, die nördlich vom Fundorte anstehen.

Die theoretische Bedeutung von einheimischen geschliffenen Geschieben ist klar. Da die Gletscherbewegung die einzige bekannte Naturkraft ist, durch welche solche Schliffe erzeugt werden, so beweisen diese Schliffe die frühere Existenz eines Gletschers in jenen Gegenden. Die aus deutschem Boden stammenden geschliffenen Geschiebe verdienen daher grössere Aufmerksamkeit als denselben bisher gewidmet wurde.

Nicht weniger interessant als die einheimischen geschliffenen Geschiebe scheint mir in dieser Verbindung das geo-

logische Auftreten des Geschiebelehmes zu sein. Der Geschiebelehm tritt nämlich bisweilen gangförmig auf, ein Vorkommen, das sich als Gletscherbildung nur schwer erklären lässt. Zuerst muss hier auf gewisse Erscheinungen in dem englischen „boulder-clay“ und im dänischen „Rullestensler“ (Gletscherbildungen, die mit dem Geschiebelehm identisch sind) aufmerksam gemacht werden.

Bei Thetford in Suffolk in England zeigte mir mein Freund Skertchly folgendes Profil (von oben nach unten):

1. Geschiebelehm.
2. Kreide (3 Fuss mächtig).
3. Geschiebelehm (2 Fuss mächtig).
4. Kreide (4 Fuss mächtig).
5. Geschiebelehm ($1^1/_2$ Fuss mächtig).
6. Kreide.

Der Geschiebelehm, welcher zwischen den Kreideschichten 4 und 6 lag, keilte sich bald aus. Die englischen Geologen erklären, und gewiss mit Recht, dies Profil folgendermaassen: Der Geschiebelehm ist die Grundmoräne. Durch den Druck des Gletschers wurde die Grundmoräne zwischen die Kreideschichten hineingepresst, und auf diese Weise bekommt er das Aussehen, als ob er ein Lager zwischen den Kreideschichten bilde, wie es obiges Profil anscheinend zeigt. Es ist eben eine beginnende Zerstörung der Kreideschichten durch Gletschererosion. Schreitet nun diese Zerstörung weiter fort, so werden die Kreideschichten durch das Hineinpressen der Grundmoräne und den Druck des Gletschers in grosse Kreideschollen zerbrochen, und zuletzt hat man grosse Kreidefragmente in den glacialen Bildungen, so wie es zahlreiche Profile von Suffolk zeigen. Am grossartigsten kann man diese Zerstörung der Kreideschichten und das Hineinpressen des Geschiebelehms in dem schönen Profile von „Möens Klint“ in Dänemark beobachten. Puggaard [1]) hat dies Profil und die Biegungen der Kreideschichten genau beschrieben und wies nach, dass der Geschiebelehm auch diese Biegungen mitmache. Johnstrup zeigte, dass diese Biegungen der Kreideschichten und des Geschiebelehmes von Gletschern herrühren.[2]) Am Profile von Möens Klint beobachtete ich einen Geschiebelehm, der auf eine Strecke von 100 M. und mit einer Mächtigkeit von ungefähr 3 M. zwischen die Kreideschichten hineingepresst war, bis dieser Gang von Geschiebelehm sich am Ende auskeilte. Auf einer anderen Stelle an Möens Klint sieht man an der

[1]) Geologie der Insel Möen. Leipzig 1852.
[2]) Om Hævnings fænomenerne paa Möens Klint. Skand. Naturf. 1873.

40 M. hohen Wand eine stockförmige Masse von Geschiebelehm quer durch die Kreideschichten setzen, sich fingerförmig in der Kreide auskeilend. Forchhammer, der sich zuerst mit dem dänischen Geschiebelehm beschäftigte, nahm für denselben eine eruptive Bildung an; erst wenn man solche Profile, wie das hier erwähnte, gesehen hat, versteht man, wie er auf solche Gedanken kommen konnte. Wie Johnstrup beschrieben hat, sind die Kreideschichten auf Moën gebogen, überkippt und durch die Pressung und den Druck des Gletscherstromes zum Theil in grosse Schollen zerfallen. Bei der Biegung und dem Zusammenschieben bedeckten natürlich die Kreideschichten eine kleinere Fläche als ursprünglich, und in die auf diese Weise gebildeten Zwischenräume sind Geschiebelehm und glaciale Thone und Sande hineingequollen und hineingepresst.

Solche gangförmigen Einpressungen von Geschiebelehm in Verbindung mit gestauchtem Untergrunde scheinen auch in Deutschland keine Seltenheiten zu sein, wenn auch nicht so schön auf längere Strecken entblösst, wie auf Möens Klint. Aehnliche Störungen und Stauchungen im Diluvialkies und im Bänderthon unter dem Geschiebelehm sind von Herrn Credner und mir vielfach in Sachsen beobachtet worden. Sehr interessant sind ähnliche Erscheinungen in den Braunkohlenflötzen bei Teutschenthal bei Halle, wo diese Flötze mit dem Geschiebelehm in Berührung kommen. Herr v. Fritsch in Halle war so freundlich, mir dieselben zu zeigen. Man baut hier ein bis 10 M. mächtiges Braunkohlenflötz ab; über diesem Flötz liegt tertiärer Sand. Die tertiären Ablagerungen werden von den glacialen Bildungen bedeckt, nämlich von Kies und Bänderthon, über welchen Geschiebelehm mit Diluvialkies folgt. Alle diese Bildungen liegen aber nicht regelmässig über einander, sondern man kann folgende Erscheinungen beobachten:

1. Der Geschiebelehm setzt gangförmig und sackförmig in die Braunkohlenflötze hinein.

2. Die Kohlenflötze sind zum Theil, wo dieselben mit dem Geschiebelehm in Berührung kommen, gebogen.

3. Auch die Kohlen selbst sind bisweilen gangförmig in den Geschiebelehm gepresst.

4. Grosse losgerissene Schollen von dem tertiären Sande sind in den Geschiebelehm hineingekommen und treten gewissermaassen wie erratische Blöcke im Geschiebelehm auf; bisweilen setzen kleine Trümmer des Geschiebelehmes in diese Schollen hinein.

5. Auch der Diluvialkies ist bisweilen gangförmig in die Flötze hineingepresst.

6. Grosse Strecken des Kohlenflötzes sind in die diluvialen Bildungen gelangt und zum Theil im Diluvium abgebaut worden.

Bekanntlich liegen in Norddeutschland an mehreren Stellen grosse Kreideschollen im Diluvium; diese Schollen, die bisweilen von ausserordentlicher Grösse sind, wurden ehedem sogar für anstehendes Gestein gehalten, bis man sich überzeugt hatte, dass die angeblichen Kreideschichten das Diluvium überlagerten. Beispiele von solchen Kreideflötzen im Diluvium sind zwei Schollen im östlichen Holstein im Pariner Berg, mit einer Mächtigkeit von 12 Fuss (Bruhns); die Schollen in Mecklenburg, z. B. bei Malchin, wo das Kreidelager im Diluvium 35 Fuss mächtig ist (Boll) u. s. w. Oben ist beschrieben, wie in England und an Möens Klint durch Gletscherdruck die Kreideschichten gebogen und zerstört, wie der Geschiebelehm oder die Grundmoräne zwischen Kreideschichten hineindringt, — diese Beobachtungen erklären das Vorkommen von grossen Kreideschollen im Diluvium. Die Grundmoräne ist durch den Druck des Gletschers zwischen die Kreideschichten hineingepresst; danach sind die Kreideschichten losgerissen, durch die Bewegung des Gletschers mitgeschleppt worden und auf diese Art in's Diluvium gekommen. Auf ähnliche Weise wird das Vorkommen von Braunkohlenflötzen im Diluvium bei Teutschenthal zu erklären sein.

Während man im oberen Theile der Braunkohlenflötze und in den glacialen Bildungen bei Teutschenthal die erwähnten Störungen beobachten kann, lagern die unteren Theile der Flötze, die nicht von dem Gletscherdruck beeinflusst wurden, mit grosser Regelmässigkeit und ungestört.

Bei Rüdersdorf, eben dort, wo die Gletscherschliffe auf dem Muschelkalke auftreten, kann man, wie es von Herrn Berendt und mir beobachtet wurde, ähnliche Erscheinungen wie am Möens Klint, aber in weit kleinererem Maassstabe beobachten. Bei Rüdersdorf wird, je nachdem der Abbau des Muschelkalkes fortschreitet, der bedeckende Geschiebelehm nebst den obersten Muschelkalkschichten abgeräumt. In der im Abräumen begriffenen Wand war ein Theil des Geschiebelehmes zwischen die Muschelkalkschichten gangförmig bis zu einer Tiefe von 1 bis 2 M. hineingepresst. Dabei waren die obersten Schichten gebogen und geknickt und zum Theil in plattenförmige Stücke zerbrochen. Der Muschelkalk, der härter und fester als die Kreideschichten ist, hat augenscheinlich einen grösseren Widerstand gegen den Druck und gegen das Hineinpressen des Geschiebelehmes geleistet; denn während die Kreideschichten an Möens Klint bis zu einer Tiefe von Hunderten von Fuss gebogen sind, und während der Geschiebelehm hier 100 und mehr Meter in die Kreideschichten hineingepresst wird, so gehen die Biegungen und Knickungen bei Rüdersdorf nur bis zu einer Tiefe von 1 bis 2 M., und der

Geschiebelehm dringt nur auf kurze Strecken in den Muschelkalk hinein. Ich kenne wenige Stellen, wo man einen in Bildung begriffenen oder richtiger einen eben in seiner Bildung unterbrochenen Geschiebelehm besser beobachten kann als hier. Die oberen Kalkschichten sind, wie erwähnt, gebogen, und zu gleicher Zeit grösstentheils zerbrochen; durch die Biegungen waren Zwischenräume gebildet, indem die gebogenen Kalkschichten, nachdem sie gebogen und geknickt wurden, eine kleinere Oberfläche bedeckten, und in die auf diese Weise entstandenen Zwischenräume war der Geschiebelehm sackförmig hineingedrungen. Von den durch das Zerbrechen der gebogenen Schichten entstandenen plattenförmigen Stücken waren schon mehrere in den unteren Theil des Geschiebelehmes gekommen, und einzelne von ihnen waren schon geschliffen. Im oberen Theile des Geschiebelehmes waren fast nur nordische Blöcke zu beobachten.

Wie man sieht, sind es Diluvialkiese, Sande, Braunkohlenflötze, Kreideschichten und Muschelkalke, überhaupt weichere Gesteine, die diese Erscheinungen des gestauchten Untergrundes und die anderen oben erwähnten Erscheinungen zeigen. In sehr festem Gestein wird man wohl nicht solche Phänomene beobachten; statt dieser hat man dann die „Roches moutonnées".

Ueber die Mächtigkeit der Gletscher in Norddeutschland könnte man sich einen Begriff bilden, wenn man von der Voraussetzung ausgehen dürfte, dass die Berge in Deutschland, im Harz, Erzgebirge u. s. w. sich seit der Eiszeit nicht gehoben haben. Ueber die Mächtigkeit der Gletscher in Norwegen habe ich früher Beobachtungen gemacht, indem ich die Höhe der erratischen Blöcke oder der Gletscherschliffe an den Seiten der Thäler und der Fjorde maass und diese Höhen mit dem Niveau des Thalbodens oder mit der Tiefe der Seeen und der Fjorde verglich. Es wurde auf diese Weise nachgewiesen, dass z. B. der Gletscher im Sognefjorde eine Mächtigkeit von 1755 M., im Hardangerfjorde von 1200 M., der Gletscher in Osterdalen am Tronfjeld 1100 M., am Sölenfjeld 1041 M. u. s. w. gehabt haben muss. Die erratischen Blöcke erreichen in Norwegen eine Höhe von über 1700 M., so z. B. auf Suletind in Valders 1770 M., auf Sölenfjeld 1741 M., auf Tronfjeld 1600 M. u. s. w. Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die centralen Partieen von Norwegen mit einer Gletscherdecke, die mindestens eine Höhe von 1700 M. gehabt hat, bedeckt war. Von Norwegen und Schweden aus überschritt dann diese Eismasse die Küsten, unsere äussersten Inseln mit Gletscherschliffen bedeckend, weiter über die dänischen Inseln, über Schonen, Bornholm, Öland und Gotland, denn die Spuren von Gletscherwirkung sind hier bekanntlich unzweifelhaft; dann

ging die Eismasse weiter über Deutschland, hier, wie oben erwähnt, ebenso deutliche Spuren hinterlassend. Es muss angenommen werden, dass diese Eisdecke oder dieser Gletscher eine ähnliche Configuration hatte, wie das Inlandeis von Grönland. Dieses steigt nämlich, wie ich es früher beschrieben habe, immer sanft gegen das innere Land. Sowohl die älteren Beobachtungen von Rink, Nordenskjöld und mir, sowie die neuesten von diesem Sommer (1878) stimmen alle darin überein, dass das Inlandeis sich gegen das innere Land hebt. Die letzte Expedition in Grönland, der es gelang am weitesten, ungefähr 10 geographische Meilen, in das Innere von Grönland einzudringen, erreichte eine Höhe von 4000 Fuss. Ueber diese Reise verdanke ich einem von den Theilnehmern, Herrn Kornerup, einige Mittheilungen. Nach einer Wanderung von fünf Tagen waren sie nur einige Meilen in das Innere vorgerückt und befanden sich da in einer Höhe von 2500 Fuss. Nach 11 Tagen waren sie ungefähr 10 Meilen in's Innere hineingedrungen, und die Eisdecke lag hier in einer Höhe von 4000 Fuss. Einige Berge erhoben sich hier aus dem Inlandeise bis zu einer Höhe von 5000 Fuss, also von 1000 Fuss über der Eisdecke, und von diesen Bergen aus sah man gegen das Innere keine Berge mehr. Das Inlandeis aber erhob sich in dieser Richtung bis zu einer grösseren Höhe als 5000 Fuss, wie man es von den erwähnten Bergen beobachten konnte.

Ungefähr auf eine ähnliche Weise muss die grosse Eisdecke von Norwegen, Schweden und Finnland diese Länder bis zu einer Höhe von 1700 M. oder mehr bedeckt haben, und von hier aus breitete sie sich mit abnehmender Mächtigkeit über Norddeutschland aus, zum Theil durch den Harz, die sächsischen und schlesischen Berge in ihrer Verbreitung gehindert. Die Höhen, welche die erratischen Blöcke auf dem Harz, in Sachsen und in Schlesien erreichen, sind daher von grosser Bedeutung für die Bestimmung einer Minimalmächtigkeit des grossen Gletschers. Herr Lossen theilte mir mit, dass die nordischen Blöcke auf dem Harz eine Höhe von 450 M. erreichen. Herr Credner wies nach, dass sie in der Lausitz bis zu einer Höhe von 407 M. vorkommen, Herr Orth beobachtete die nordischen diluvialen Bildungen bei Waldenburg in Schlesien bis zu einer Höhe von 1400 Fuss (439,4 M.). Da wir annehmen können, dass die Eisdecke von den oben genannten Bergen gegen Schweden und Norwegen sich erhob (ebenso wie die oben erwähnte Eisdecke von Grönland sich von den westlichen Bergen gegen das Innere erhebt), so erlauben die erwähnten Beobachtungen eine Mächtigkeitsbestimmung auf eine sehr grosse Strecke der norddeutschen Ebene. Da die Eisdecke am Harz, in Sachsen und Schlesien in einer Höhe

von 400 bis 450 M. lag, und da diese Eisdecke sich gegen Schweden und Norwegen bis zu einer Höhe von 1700 M. hob, so muss dieselbe zwischen den genannten Bergen und unseren nordischen Ländern in einer Höhe zwischen 400 und 1700 M. gelegen haben, und die Minimalmächtigkeit mag auf jedem Punkte 400 bis 450 M. minus die Höhe des betreffenden Punktes über dem Meere oder plus die Tiefe des betreffenden Punktes unter dem Meere gewesen sein. Bei Berlin z. B. muss die Mächtigkeit mindestens 400 M. minus die Höhe Berlins (30 M.), folglich 370 M. gewesen sein. In der Ostsee, z. B. zwischen Gotland und Curland, wo das Meer eine Tiefe von 140 Faden (263 M.) hat, muss die Mächtigkeit 400 bis 450 plus 263 M. oder 650 bis 700 M. betragen haben u. s. w.

Was die Geschwindigkeit der Bewegung dieser Eismassen betrifft, so können wir darüber kein bestimmtes Urtheil haben. Wahrscheinlich ist der Transport der Blöcke wenigstens in unseren norwegischen Fjorden mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten geschehen; die Gletscher in den grönländischen Fjorden bewegen sich nämlich sehr verschieden, je nachdem ein grosser Gletscher, der mit Eis von einem ausgedehnten District versehen wird, den Fjord erfüllt, oder ob es nur ein kleiner Fjord mit einem mässigen Eisstrom ist. Ueber die Geschwindigkeit der Bewegung des Inlandeises liegen keine Beobachtungen vor. Durch die letzte Expedition auf dem Inlandeise zeigte sich dieses von sehr verschiedener Beschaffenheit; bald war es einem plötzlich erstarrtem Meere ähnlich, indem ein Gipfel sich neben dem anderen erhob, so dass man in einem Tage kaum eine halbe Viertelmeile avanciren konnte, bald war das Eis verhältnissmässig eben, so dass man 2 Meilen im Tage vorrückte. Die Gipfel und Spalten im Inlandeise deuten wahrscheinlich Stellen an, wo das Eis sich mit grosser Geschwindigkeit bewegt, oder wo ein Thal unter dem Eise liegt. Auf dieselbe Weise müssen wir in der alten Eisdecke Nord-Europas eine verschiedene Bewegungsgeschwindigkeit annehmen. Die Resultate, zu welchen man kommt, wenn man die jetzt bekannten Gletscherbewegungen zu Grunde legt, weichen allerdings sehr von einander ab, je nachdem man eine mittlere Geschwindigkeit der alpinen Gletscher (20 Centim. in 24 Stunden) oder die grösste bekannte Bewegung der grönländischen Gletscher, nämlich 20 M. in 24 Stunden zu Grunde legt. Mit der letzteren Bewegung würde z. B. ein Block auf dem Wege von Schonen nach Sachsen (ungefähr 500 Kilom.) nur 70 Jahre, mit der mittleren Geschwindigkeit der alpinen Gletscher hingegen 7000 Jahre brauchen, um den Weg zurückzulegen. Gewöhnlich nimmt man in der Schweiz eine Tausende von Jahren dauernde Trans-

portzeit der Blöcke an. Nach unseren jetzigen Kenntnissen der polaren Gletscher ist es auch wohl möglich, dass dieser Transport nicht so grosse Zeit in Anspruch nahm.

Wir kommen jetzt zu den Bewegungsrichtungen der grossen Eisdecke. Dieselben lassen sich nach der Richtung, in welcher die Blöcke transportirt wurden, sowie nach der Richtung der Gletscherschliffe beurtheilen. Hier sind aber viele Schwierigkeiten zu überwinden. Zuerst muss man sich erinnern, dass die Geschiebe, die wir im Diluvium finden, eben das alte Land repräsentiren, das durch die Gletschererosion während der Eiszeit zerstört wurde. Wer viele diluviale Aufschlüsse besucht und überall die grosse Quantität z. B. von Feuersteinen gesehen hat, wird sich darüber einen Begriff bilden können, welche ungeheuren Massen von zerstörten Kreideschichten diese Feuersteine repräsentiren. Die glaciale Bildung ist ja über Tausende von Quadratmeilen verbreitet und 40, 100, 200, 300, ja auf der Insel Seeland bis über 400 Fuss mächtig; und an den meisten Stellen machen die Feuersteine mehrere Procent der Geschiebe aus und repräsentiren ja wiederum nur einen Bruchtheil der zerstörten Kreideschichten. Auf diesen Gegenstand werden wir später zurückkommen. Was von den Kreideschichten gilt, findet auch auf die anderen erratischen Gesteine Anwendung, so dass man sich immer bei dem Studium der Geschiebe erinnern muss, dass dieselben von ganz zerstörten Formationen oder Landstrecken herrühren können. Eine andere Schwierigkeit ist es, dass die Bewegungsrichtung wahrscheinlich zu verschiedenen Zeiten verschieden gewesen ist. Eine kleine Kuppe kann local die Bewegungsrichtung der Gletscherschliffe modificiren, wie man es in Norwegen oft beobachten kann. Wenn nun, wie eben erwähnt, grosse Strecken von Kreide z. B. im baltischen Meere zerstört worden sind, so ist diese Zerstörung natürlich nicht ohne Einfluss auf die Bewegungsrichtung gewesen.

Eine dritte Schwierigkeit ist die nicht hinlängliche Kenntniss sowohl der Gesteine, die in den glacialen Bildungen vorkommen, als auch der anstehenden Gesteine in Schweden, Finnland und Norwegen. Das ganze Territorium, von welchem die Blöcke transportirt sind, zusammen mit dem Areale, auf welchem die Blöcke zur Ablagerung gelangt sind, beträgt zwischen 3 und 4 Millionen Quadrat-Kilometer und die Kenntniss der auf diesem enormen Areal auftretenden Gesteine und Geschiebe kann schwerlich das Eigenthum einzelner Forscher werden. Durch das Zusammenarbeiten der geologischen Landesuntersuchungen der betreffenden Länder oder durch Errichtung einer Sammlung von Geschieben und Gesteinen aus allen diesen Ländern würde unsere Kenntnisse

der Erscheinungen, um welche es sich hier handelt, wesentlich gefördert werden.

Indessen liegen schon von mehreren Geologen Beobachtungen über die Verbreitung der Geschiebe vor, durch die man sich einen Begriff von den Bewegungsrichtungen bilden kann. Ich werde hier einige von diesen Beobachtungen und zwar nach den einzelnen Ländern erwähnen. Es handelt sich also zuerst um die Geschiebe, die von Norwegen, Schweden oder Finnland aus über die nordeuropäische Ebene transportirt sind; dann kommen die Geschiebe, die von Dänemark nach Deutschland gelangt sind, in Betracht und schliesslich diejenigen, welche auf deutschem Boden selbst bewegt wurden. In Verbindung mit dem Transport der Blöcke betrachten wir die Richtung der Gletscherschliffe.

Längst gegen Westen in Holderness kommen, wie oben beschrieben, Syenit von Fredrikswärn und Rhombenporphyr vor. In Norwegen treten diese beiden Gesteine geographisch so auf, dass man a priori erwarten konnte, dass dieselben auch erratisch zusammen vorkommen. Der Syenit von Laurwig tritt westlich vom Christianiafjorde, zwischen diesem und dem Langesundfjord auf. Der Rhombenporphyr kommt auf der Strecke vom Langesundfjorde, westlich vom Christianiafjorde bis nach Mjösen vor. Ausser in England fand ich den Rhombenporphyr auf der Insel Urk in der Zuidersee; zwar nur einen einzelnen Block, aber makro- wie mikroskopisch von der Beschaffenheit des norwegischen Rhombenporphyrs. Die beiden Gesteine, Syenit und Rhombenporphyr, kommen häufig in Jütland vor. Herr Gottsche zeigte mir ein Handstück von dem Syenit von Fredrikswärn, welches er im Geschiebelehm bei Hamburg gefunden hatte. Der östlichste Punkt, wo ich diesen Syenit gefunden habe, ist Nakskov auf der Insel Laaland in Dänemark. Die Verbreitung dieser Geschiebe kann verschieden gedeutet werden. Die Eismasse, welche auf der Westseite des Christianiafjordes in das Meer hinausging, breitete sich vielleicht südlich, südsüdwestlich und südwestlich über einige von den dänischen Inseln, über Jütland bis nach Hamburg, weiter bis nach Holland und bis nach England aus, so dass sie eine fächerförmige Ausdehnung hatte; oder aber die Bewegungsrichtung war zu verschiedenen Zeiten verschieden, oder der Eisstrom ging zuerst südlich und südsüdwestlich über Dänemark und dann westlich, Holland berührend bis England. Nur die im südöstlichen Theil von Norwegen vorkommenden Gesteine sind erratisch in Dänemark und England gefunden. Die Wege der zahlreichen Gletscher, welche an der Westküste von Norwegen alle Thäler und Fjorde erfüllten, lassen sich von Norwegen aus durch

Untersuchung der Geschiebe nur schwer verfolgen, da die erratischen Blöcke theils auf dem Boden der Nordsee — die natürliche Fortsetzung der nordeuropäischen Ebene — theils in unterseeischen Meeresbänken vor den Fjorden liegen, so wie ich es in früheren Arbeiten nachgewiesen habe. Die Länder, wo man Repräsentanten der Gesteine von der Westküste des südlichen Norwegen mit Hoffnung auf ein günstiges Resultat suchen könnte, waren das nördliche Schottland, die Orkney-Inseln, die Shetlands-Inseln und die Färöer. Hier treten nämlich Gletscherschliffe auf, die gegen Norwegen hinstreichen, und Herr Croll hat es schon vor mehreren Jahren ausgesprochen, dass die genannten Inseln unter einer festen Eisdecke gewesen seien, und wir da skandinavische Blöcke zu erwarten hätten.[1])

Wenn wir zu sammeln versuchen, was über die Verbreitung der schwedischen Geschiebe bekannt ist, dann zeigt es sich sogleich, dass die verschiedenen Forscher sich mit Vorliebe mit den silurischen, versteinerungsführenden Gebirgsarten beschäftigt haben. Dies ist insofern natürlich, als die Versteinerungen die besten Anhaltspunkte für den Vergleich liefern, und ausserdem die Verbreitung der silurischen Schichten in den Mutterländern ziemlich genau bekannt ist. In anderen Beziehungen jedoch giebt die Verbreitung der silurischen Versteinerungen, sowie der Kreideversteinerungen nicht eben den besten Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Verbreitung der Gletscher. Eben diese versteinerungsführenden Schichten sind nämlich die weichsten und am leichtesten zerstörbaren, so dass grade von diesen Formationen die grössten Landstrecken zerstört worden sind. Dies ist auch lebhaft von den deutschen Forschern, die sich mit den erratischen, silurischen Gesteinen beschäftigt haben, gefühlt worden. So bemerkt F. Roemer, dem wir so viele Untersuchungen über diesen Gegenstand verdanken, Folgendes über den Ursprungsort der silurischen Gesteine von Gröningen in Holland: „Möglich ist es allerdings, dass in der Nähe von der Insel Gotland und etwa zwischen ihr und den aus den ganz gleichen silurischen Gesteinen bestehenden russischen Inseln Ösel und Dagö ehemals noch andere Inseln oder zusammenhängendes Festland vorhanden gewesen ist, deren Zerstörung das Material für die obersilurischen Kalk-Geschiebe der nordeuropäischen Ebene ganz oder zum Theil geliefert hat.“ [2]) Auch Herr Dames kam bei der Unter-

[1]) J. Croll, The boulder-clay of Caithness a product of land-ice. Geological Magazine Vol. VII. No. 5. 1870.

[2]) Die Versteinerungen der silurischen Diluvialgeschiebe von Gröningen in Holland. N. Jahrb. für Mineralogie 1858.

suchung cenomaner Geschiebe von Bromberg und gewisser senoner von Königsberg i. Pr. zu dem Resultat, dass dieselben von zerstörten (oder jetzt durch die Ostsee verdeckten) Sedimenten herzuleiten seien.[1])

Ueber die Bewegungsrichtungen der Geschiebe im südlichen Schweden machte Holmström Mittheilungen.[2]) Er wies nach, dass gewisse Gesteine, die auf dem Festlande Schwedens (Granit von Oskarshamn, Quarzit von Furöen in der Nähe von Oskarshamn, Helleflinta von Påskalleviken) anstehen, nach der Insel Öland gekommen sind, dass diese Gesteine in südöstlicher Richtung transportirt sind, und dass die Gletscherschliffe an der Küste von Schweden bei Oskarshamn mit dieser Richtung übereinstimmen, indem die Richtung der Schliffe hier von NW. gegen SO. geht. Diese Gesteine aus der Umgebung von Oskarhamn kommen aber auch auf anderen Stellen im südlichen Schweden vor, so in Schonen bei Lund und anderen Stellen in Südschweden; ferner sind mehrere derselben Gesteine auf der Insel Seeland in Dänemark von Torell gefunden worden. Diese Gesteine sind also sowohl in der Richtung nach SO., als in der Richtung nach SW. befördert worden. Die Richtungen der Gletscherschliffe im südlichen Schweden gehen auch theils gegen SW., theils gegen S., theils gegen SO., wie es die Beobachtungen von Holmström am besten zeigen; in Schonen giebt es auch einzelne Schliffe, die gegen W. hinstreichen. Auf Gotland gehen die meisten Schliffe gegen SW., auf der Insel Öland zwischen S. und SSW., bei Oskarshamn gegen SO., in Bleknige bei Carlskrona und Carlshamn meistens in südlicher Richtung, im östlichen Schonen gegen SW., einzelne gegen S., im mittleren Theile von Schonen gegen SW. bis gegen W. u. s. w.

Es muss die Frage gestellt werden, ob alle diese Gletscherschliffe von verschiedenen Richtungen auch Systeme von sehr verschiedenem Alter repräsentiren. Zwar kann man, wenn, wie es bisweilen der Fall ist, zwei Schliffe sich kreuzen, dieselben dem Alter nach unterscheiden, wie man das Alter zweier sich kreuzender Gangzüge bestimmt, und es liegt in der That nahe, wie es die um das Studium der glacialen Bildungen hochverdienten schwedischen Forscher gemacht haben, die in verschiedenen Richtungen gehenden Schliffe dem Alter nach zu klassificiren. Hierbei muss aber nicht vergessen werden, dass die Schliffe, die wir beobachten, von dem sich bald

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI. pag. 773 und Bd. XXX. pag. 687.

[2]) Jagttagelser ofver Istiden i södra Sverige. Acta Universitates Lundensis 1866.

zurückziehenden oder vielleicht schon im Rückzuge begriffenen Gletscher hinterlassen sind. Die im Anfange oder im mittleren Theile der Eiszeit gebildeten Schliffe können wir kaum hoffen wiederzufinden. Die Menge der zerstörten schwedischen sedimentären und massigen Gesteinen liefert hiervon den Beweis. Wenn wir nämlich, wie wir es später versuchen werden, die Quantität dieser diluvialen Massen in Deutschland und in Dänemark (und auch in Schweden selbst) berechnen und uns diese Massen nach Schweden zurückgefördert denken, dann werden dieselben nicht allein alle die Seeen erfüllen, sondern auch das ganze Land über 200 Fuss erhöhen. Die alten Gletscherschliffe wurden also mit den Bergen, auf denen sie sich befanden, zerstört. Meiner Ansicht nach können sich zu derselben Zeit in derselben Gegend Gletscherschliffe von sehr verschiedenen Richtungen bilden, und dass dies in Ländern mit einer stark markirten Configuration wirklich der Fall ist, lässt sich direct beobachten. Als Beispiel führe ich den Fjord Kangerdlugssuak in Nordgrönland an. Dieser Fjord geht nach Westen, und der denselben erfüllende Gletscher hat auf der Nordseite Schliffe, die gegen Westen streichen, hinterlassen. Auf beiden Seiten des Fjordes münden von Norden und von Süden Seitenthäler, welche von grösseren und kleineren Gletschern (im Ganzen 22) erfüllt sind. Diese Gletscher folgen natürlich auch ihren Thälern, und da dieselben auf der Südseite des Fjordes gegen Norden, auf der Nordseite gegen Süden ausmünden, so streichen in diesen Thälern die Gletscherschliffe von Süden nach Norden und von Norden nach Süden, während sie im Hauptfjorde, wie erwähnt, von Osten nach Westen laufen. Zwar sind die Verhältnisse in einem schwach undulirten Lande, wie Süd-Schweden, von denen in den grönländischen und norwegischen Fjorden verschieden, indem eine continuirliche, von tiefen Thälern in ihrer Ausbreitung nicht gehemmte Eisdecke Süd-Schweden einhüllte, aber diese Eisdecke oder dieser Eisstrom war in gewissem Grade in seiner Bewegung vom Untergrunde und anderen localen Ursachen beeinflusst, und die in verschiedenen Richtungen hinstreichenden Gletscherschliffe Süd-Schwedens brauchen nicht von sehr verschiedenem Alter zu sein. Auch die einander kreuzenden Schliffe, deren Alter unterschieden werden kann, brauchen keine grösseren Aenderungen in der ganzen Gletscherbewegung zu repräsentiren. Den Beweis hierfür liefern z. B. die Beobachtungen, welche Herr Sexe im Hardangerfjorde gemacht hat.[1]) Obgleich nämlich der Gletscher, welcher diesen Fjord einst erfüllte, ganz im Fjorde eingeschlossen war, so dass seine

[1]) Mærker efter en Istid.

Bewegungsrichtung im Grossen und Ganzen immer mit der Richtung des Fjordes zusammenfallen musste, so kommen doch hier local sich kreuzende Schliffe vor, ohne dass eine allgemeine Veränderung in seiner Bewegung stattfand. Darin stimme ich mit den schwedischen Forschern überein, dass die Eismassen während der Eiszeit ihre Bewegungsrichtungen geändert haben. Erst dann aber lassen sich die verschiedenen Bewegungsrichtungen constatiren, wenn man die über einander liegenden Grundmoränen oder Geschiebelehme mit einander verglichen und für die erratischen Blöcke in jedem Geschiebelehm für sich den Ursprungsort gefunden hat. Die petrographische Zusammensetzung der Geschiebelehme ist nämlich wahrscheinlich nicht einmal auf derselben Stelle dieselbe. So wies Harting nach, dass der oberste geschiebeführende Lehm auf der Insel Urk nur 2,2 pCt. Feuersteine enthielt, während ein darüber liegender, schwärzlich-grauer, sandiger, geschiebeführender Lehmmergel 38,5 pCt. Feuersteine ergab. [1])

Wenn wir nach den Angaben Roemer's auf einer Karte Linien von Gotland bis zu allen den Fundorten, von welchen gotländische Geschiebe angegeben werden, ziehen, so zeigt sich auch hier wieder ein Transport nach verschiedenen Richtungen. Die silurischen Geschiebe von Gotland kommen westlich bei Gröningen in Holland, ferner an sehr vielen Stellen im norddeutschen Diluvium vor: z. B. in Oldenburg bei Jever, in der Mark bei Berlin, in Posen bei Meseritz, in Schlesien bei Trebnitz und Steinau, in Ostpreussen bei Lyck. Die Verbindungslinien von Gotland zu allen diesen Fundorten liegen zwischen SW. und SO., indem eine Linie von Gotland nach Gröningen südwestlich, nach Lyck in Ostpreussen gegen SO. verläuft. Zwar ist es wohl eine Möglichkeit, dass der grosse Eisstrom in der Ostsee sich getheilt und sich von da fächerförmig verbreitet habe, aber dies ist aus mehreren Gründen sehr unwahrscheinlich. Ein Transport von Blöcken von Gotland gegen SO. nach Lyck in Ost-Preussen und gegen Süden nach Schlesien würde mit den später zu erwähnenden Transportrichtungen von den Ostseeprovinzen, z. B. von Esthland nach Hamburg, collidiren, denn diese beiden Richtungen stehen fast senkrecht auf einander. Ein Gesteinstransport durch Gletscher von Esthland nach Hamburg und von Gotland nach Schlesien konnte zu ein und derselben Zeit nicht stattfinden. Wir werden hier wieder zu der Annahme geführt, dass die Bewegungen der Eismassen zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden gewesen sind, oder aber wir müssen zugestehen, dass so grosse Landstrecken von sedimentären Gesteinen in den

[1]) Het eiland Urk. Utrecht 1853.

Ostseeländern zerstört worden sind, dass wir also auf Grund der Verbreitung der sedimentären Geschiebe überhaupt keine bestimmten Bewegungsrichtungen aufstellen können. Noch schwieriger wird die Sache dadurch, dass von demselben Fundorte Gesteine von Gotland und von Esthland angeführt werden. So giebt z. B. Roemer an, dass man bei Lyck in Ostpreussen, bei Meseritz in Posen, bei Berlin und bei Gröningen sowohl Gotländer Korallenkalk als Kalk mit *Pentamerus borealis*, welche er mit Bestimmtheit auf Esthland und Dagö zurückführt, zusammen vorkommen. Ausser diesen beiden Kalken finden sich bei Meseritz in Posen Gesteine von der Insel Öland, vom Festlande Schwedens (Schonen oder Ost- und Westgothland) und endlich livländische, devonische Gesteine vor. Auch bei Lyck wurden ausser Gesteinen von Gotland und Esthland zugleich livländische Geschiebe nachgewiesen. Das Zusammenvorkommen dieser Diluvialgeschiebe scheint in der That für eine grossartige Zerstörung von silurischen Landstrecken zu sprechen. Eine Gletscherbewegung, welche zu gleicher Zeit vom Festlande Schwedens, von Öland, von Gotland und von Esthland Gesteine nach Meseritz brachte, ist kaum denkbar. Wenn aber die silurischen Inseln in der Ostsee nur Reste eines zerstörten silurischen Festlandes sind, so wird das Zusammenvorkommen aller dieser silurischen Geschiebe auf einem Fundorte verständlich; — aber auch dann müssen wir eine genaue Bestimmung der Gletscherbewegung durch die silurischen Geschiebe aufgeben. Es scheinen jedoch die erwähnten Schwierigkeiten durch neuere Untersuchungen wenigstens für viele versteinerungsführende silurische Geschiebe wegzufallen. Herr Krause wies nach[1]), dass die Fauna der Beyrichienkalke im Diluvium mehr mit den Schichten auf Ösel als mit den Gotländer Kalken übereinstimmt. Die Beyrichienkalke kommen östlich bis Goldingen in Kurland vor. Wenn man nun diese Geschiebe in Kurland aus Gotland herleiten wollte, dann ergiebt sich eine fast östliche Bewegungsrichtung, was mit allen anderen bekannten Bewegungsrichtungen in dieser Gegend collidirt. Leitet man aber diese silurischen Geschiebe aus zerstörten Schichten in der Umgebung von Ösel her, dann fällt die angenommene östliche Bewegungsrichtung weg. Der von F. Schmidt 1858 ausgesprochene Gedanke, dass die obersilurischen Kalke die zerstreuten Trümmer einer Brücke vom Ohhesaare Pank auf Ösel nach Gotland seien, wird sich wahrscheinlich als richtig erweisen.

Von den zahlreichen massigen und von anderen verstei-

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877.

nerungslosen Gesteinen, die, aus Schweden stammend, jetzt im deutschen Diluvium liegen, sind es nicht viele, deren Ursprungsort genau nachgewiesen ist. Für gewisse rothe Sandsteine wird Dalarne, für gewisse Porphyre Elfdalen angegegeben. Torell führt an, dass die Geschiebe in Mecklenburg und Dänemark aus Schweden, im nördlichen Jütland aus Norwegen stammen. A. Penck wies nach, dass die Basalte im Geschiebelehm bei Leipzig nicht sächsischen Ursprungs sind, sondern dass dieselben aus Schonen und zwar aus dem Gebiet zwischen Ringsjön und Finjasjön gekommen sind. Auch er nimmt an, dass die Basalte in Schonen früher eine grössere Ausdehnung gehabt haben, weil die Basaltgeschiebe in Norddeutschland ziemlich verbreitet sind, während die jetzigen Vorkommnisse in Schonen nur beschränkt sind. Der Transport dieser Basalte ist gegen S. ca. 10° W. gerichtet gewesen. Wenn die im Diluvium bei Hamburg und in Holstein vorkommenden Basaltgeschiebe auch aus Schonen stammen, so hat von dort aus auch ein Transport gegen SW. stattgefunden.

Bemerkenswerth ist die Richtung der Gletscherschliffe in Finnland, indem diese im ganzen südlichen Theile des Landes mit ziemlicher Regelmässigkeit von NNW. bis SSO. streichen. Die ganze Strecke von der bottnischen Bucht über den Ladoga bis zum Onega scheint, wie Torell gezeigt hat, und wie aus Karten über die Gletscherschliffe in Finnland hervorgeht, von einem mächtigen Gletscherstrom bedeckt gewesen zu sein, welcher die bottnische Bucht passirt haben muss. In Uebereinstimmung mit dieser Bewegungsrichtung sind auch Gesteine von Finnland und von der Umgebung des Onega-See's gegen SO. transportirt worden, wie es v. Helmersen und Murchison gezeigt haben. So wies ersterer den finnländischen Rappakiwwi auf vielen Stellen im russischen Diluvium nach, so bei Narva, Dorpat, Pskow, Seligersee, Orscha am Dnjepr, Dvissa an der Düna, ja nach den Beobachtungen des Herrn Feofilaktow kommt im Diluvium in dem Kiewer Gouvernement noch der Rappakiwwi als Gerölle vor, zusammen mit Kalksteinen mit silurischen Versteinerungen, die Fr. Schmidt sofort als aus Esthland abstammend erkannte.[1]) Dies setzt einen Transport gegen SSO. voraus. Merkwürdig ist die Höhe, welche die finnländischen Geschiebe in Russland erreichen, eine Höhe, welche diejenige des Ursprungsortes bei weitem übertrifft. So beträgt die bedeutendste absolute Höhe, welche die Rappakiwwiberge in Finnland erreichen, nicht mehr als 700 Fuss, und doch wies v. Helmersen Blöcke von Rappakiwwi auf dem

[1]) v. Helmersen, Studien über die Wanderblöcke. Mém. de l'Acad. des sciences de St. Petersbourg, Serie VII. Bd. XIV.

Berge Orechova am Seligersee bis zu einer Höhe von 853 russischen Fuss und auf dem Berge Munnamäggi unweit Hahnhof bis zu einer Höhe von 1063 Fuss nach. Nach v. Helmersen erreichen die höchsten hier in Betracht kommenden Gegenden Russlands über 1400 Fuss, so im Gouvernement Nowgorod 1417 bis 1470 Fuss, im Gouvernement Twer (Lapatina) bis 1487 Fuss, und an allen diesen Punkten kann man Wanderblöcke von krystallinischen Gesteinen sehen, die man auf das Olonezer Gebiet und auf Finnland zurückzuführen berechtigt ist (v. Helmersen). Durch diese Beobachtungen kann man sich einen Begriff von der Mächtigkeit der Eisdecke machen, welche Finnland und Russland bedeckt hat, indem dieselbe also eine Höhe von mindestens 1487 Fuss auf dem Wege nach Twer gehabt haben muss. Auch der Quarzit vom Onega kommt nach den Beobachtungen v. Helmersen's in einer grösseren Höhe, als er jetzt ansteht, erratisch vor. Als anstehendes Gestein erreicht er eine Höhe von 350 Fuss, und in dem Nowgorod-Gouvernement wird er erratisch in einer Höhe von 683 Fuss angetroffen.

Murchison verfolgte Quarzitblöcke und andere Gesteine von der Nordwestseite des Onega bis südlich von Juriewetz an der Wolga; dieselben sind 500 englische Meilen gegen SO. transportirt worden.

Dass von Finnland und dem Olonez-Gebiet ein Transport von Blöcken gegen SO. und SSO. stattgefunden hat, geht aus den oben erwähnten Beobachtungen hervor. Dass von Finnland aus zugleich Blöcke nach Westen gelangt sind, ist ebenfalls wahrscheinlich. So theilte mir Herr Zirkel mit, dass bei Kiel Blöcke von Kalkstein mit Pargasit und Chondrodit vorkommen, und dass der Habitus dieser Mineralien ganz mit denen aus Pargas in Finnland übereinstimmt. Hier ist also eine südwestliche Transportrichtung der Blöcke anzunehmen.

In Holland fand sich auf mehreren Stellen (so bei Maaren, auf Urk, bei Drenthe) Cordierit gangförmig mit Feldspath in Gneiss, ohne dass der Habitus dieses Cordierit mit demjenigen norwegischer Vorkommnisse übereinstimmt. Wahrscheinlich stammt derselbe aus Finnland; zu einem Vergleiche dieses Minerals und dessen Nebengestein mit dem finnländischen hatte ich bis jetzt noch keine Gelegenheit.

Von den russischen Ostseeprovinzen sind viele von den im deutschen Diluvium vorkommenden Geschieben herzuleiten. Der Kalkstein mit *Pentamerus borealis* stammt aus Esthland, und Roemer bemerkt, dass sich bei keinem der in der Form von Diluvial-Geschieben in der norddeutschen Ebene vorkommenden Gesteine die Herkunft oder das Ursprungsgebiet so sicher bestimmen und in so enge Grenzen einschliessen liesse,

wie gerade bei diesen Kalksteinen mit *Pentamerus borealis*, weil nur in Esthland und auf der Insel Dagö ein Gestein von ähnlicher Beschaffenheit anstehend bekannt sei. Nach Roemer ist dieser Kalkstein in vereinzelten Stücken von Lyck in Ostpreussen bis Gröningen in Holland verbreitet; er kommt in Posen, Schlesien und in der Mark vor. Er deutet also Bewegungsrichtungen gegen SSW. und SW. an.

Nach Martin stimmen die meisten in Holland vorkommenden silurischen Versteinerungen mit denen aus den russischen Ostseeprovinzen überein, und die wesentlichen Modificationen des esthländischen Pentamerenkalkes findet man in Holland wieder. [1])

Von Esthland aus hat aber auch ein Transport in südsüdöstlicher Richtung stattgefunden. Schon oben wurde erwähnt, dass silurische Geschiebe aus Esthland bei Kiew vorkommen. Grewingk fand Geschiebe mit *Pentamerus borealis* auf Munnamäggi und Wöllamäggi in mehr als 1000 Fuss Höhe, und v. Helmersen traf dieselbe Versteinerung erratisch an der oberen Düna bei Druja. Nach demselben erreichen aber die silurischen Schichten in Esthland nicht über 400 Fuss, so dass hier wieder ein Beispiel von Geschieben, die höher als ihr Ursprungsort liegen, constatirt ist.

Gletscherschliffe scheinen in Esthland nicht selten zu sein. Fr. Schmidt erwähnt dieselben von 20 Punkten und berichtet, dass in einigen Gegenden, namentlich den höher gelegenen im Innern des Landes, die Schrammung eine sehr gleichmässige zu sein pflege und die Richtung von NW. nach SO. vorherrschend sei. Im Gebiete des Pernaustromes bei Fennern jedoch ist die Richtung NO.-SW. beobachtet worden, und bei Wesenberg, Wassalem und auf Moon von Norden nach Süden. [2])

Von Livland aus sind nach Roemer devonische Geschiebe nach Lyck in Ostpreussen, nach Birnbaum und Meseritz in Posen und nach Stettin gekommen, zeigen also eine Bewegungsrichtung gegen SSW. und SW. an. Ferner theilte mir Herr Gottsche in Hamburg mit, dass jurassische Gesteine aus Curland (Popilani) bei Hamburg wie auf mehreren Stellen in Norddeutschland vorkommen.

Wir kommen jetzt zu den dänischen Gletscherschliffen und der Richtung, in welcher die dänischen Geschiebe befördert sind. Bei Faxö auf der Insel Seeland beobachtete Forchhammer 3

---

[1]) Niederländische und nordwestdeutsche Sedimentär-Geschiebe. Leiden 1878.

[2]) Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Esthland und auf Oesel. Bull. scient. Th. VI. der kais. Akad. der Wissenschaften.

einander kreuzende Schliffrichtungen auf dem Kalkstein. Die Richtungen waren gegen W., gegen WNW. und gegen NW. Auf Bornholm ist der höchste Punkt der Insel, Rytterknägten, ganz ausgezeichnet und völlig parallel geschliffen. Die Höhe ist 496 Fuss. Die Richtung der Schliffe ist gegen SW., genau S. 42° W. Doch kommt auch eine westöstliche Bewegungsrichtung vor, z. B. auf dem nördlichsten Punkt von Bornholm, welcher Hammeren genannt wird. Von diesen aus Granit bestehenden Felsen bemerkt Forchhammer, dass dieselben stärker geschliffen und deutlicher gestreift sind als irgend welche Granitfelsen, die er sonst gesehen hatte. [1]) Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die mitten in der Ostsee liegende Insel Bornholm von einem sich gegen SW. und W. bewegenden Eisstrom bedeckt war, und derselbe über den gegen 500 Fuss hohen Gipfel der Insel hinging, welcher, wie erwähnt, mit Schliffen bedeckt ist.

Der feste Boden in Dänemark besteht bekanntlich aus Kreide, und die dänischen Kreideschichten lieferten in Gemeinschaft mit den deutschen das Material zu den im deutschen Diluvium überall verbreiteten Feuersteinen. Da die Kreideschichten mit Feuersteinen in den baltischen Ländern ziemlich verbreitet sind und vor der Eiszeit eine noch weitere Ausdehnung hatten, so lassen sich die Bewegungsrichtungen nach der Verbreitung der Feuersteine nicht gut beurtheilen. Die Feuersteingeschiebe nehmen, je weiter südlich man kommt, an Grösse ab. Im dänischen Geschiebelehm kommen Feuersteine von mehreren Fuss im Durchmesser ziemlich häufig vor; in Sachsen erinnere ich mich nicht, einen einzigen Block von dieser Grösse gesehen zu haben. Dies ist eine Erscheinung, die von vielen Beobachtern aus allen Ländern berichtet wird. Die Geschiebe werden im Allgemeinen kleiner, je weiter man vom Ursprungsorte sich entfernt. Weil nämlich die meisten unter dem Gletscher transportirt sind, so verlieren sie fortwährend durch Bearbeitung gegen einander und gegen den Untergrund an Grösse.

Einzelne charakteristische Gesteinsbildungen der Kreideformation von Dänemark, wie der Faxökalk und der Saltholmskalk, sind als Geschiebe in Deutschland wiedergefunden worden. Der Saltholmkalk kommt erratisch bei Neu-Brandenburg und Greifswald vor (Mittheilung des Herrn Dames); ferner is er von Gottsche bei Hamburg nachgewiesen; nach Meyn ist er in Holstein häufig; auch bei Berlin ist das Gestein mehrfach gefunden. Dies setzt eine südöstliche und südwestliche Bewegungsrichtung voraus, wenn nicht jetzt zerstörte Schichten von Salthomskalk in der Ostsee vorhanden gewesen sind. Der

[1]) Oversigt over det danske Vidensk. Selsk. Forh. 1843. pag. 105.

Faxökalk von Seeland kommt bei Müncheberg in der Mark erratisch vor (Dames), auch bei Hamburg (Gottsche); ferner theilte mir Herr v. Fritsch mit, dass er diesen Kalk auch bei Halle gefunden habe. Nach Boll sind Geschiebe dieses Gesteins in der Gegend von Neu-Brandenburg in Mecklenburg häufig. Auch bei Moltzow auf Rügen ist er durch v. Hagenow beobachtet worden. In Holstein ist das Vorkommen von Geschieben des Faxökalkes nach Meyn ziemlich häufig (Roemer). Diese Vorkommnisse deuten wiederum Bewegungsrichtungen gegen SO., SSO. und SSW. an. Oben habe ich schon darauf aufmerksam gemacht, dass die Schliffe bei Faxö nach Forchhammer gegen W., WNW. und NW. streichen. Hier herrscht also keine grosse Uebereinstimmung zwischen der Richtung der Schliffe und dem Transport der Blöcke, ja man könnte behaupten, die Nicht-Uebereinstimmung sei so gross wie möglich, indem es Schliffe giebt, die gegen NW. streichen, während einige Blöcke gegen SO. transportirt sind. Dieses Beispiel ist insofern instructiv, als es zeigt, dass man nur mit Vorsicht die einzelnen Gletscherschliffe bei der Bestimmung der Bewegungsrichtung des Gletschers benutzen kann, indem nur noch die letzten Schliffe von dem Ende der Eiszeit vorhanden sind, deren Richtung local von der normalen Richtung abweichen kann.

Auch mit solchen von Bornholm identische Gesteine sind in Deutschland gefunden worden: so ein aus Bornholm stammender Kreide-Quarzit bei Gahlkow unweit Greifswald von Beyrich, ferner Geschiebe von Arnagerkalk aus Bornholm, nach Dames, in der Mark und bei Thorn, und nach Gottsche bei Schulau an der Elbe. Hier sind noch die von Dames beschriebenen Geschiebe von Bromberg zu erwähnen, welche wahrscheinlich von zerstörten (oder jetzt durch die Ostsee verdeckten) Sedimenten herzuleiten sind.

Wenn man von Bornholm aus Linien zu diesen Fundorten zieht, dann ergiebt sich wieder eine Bewegungsrichtung gegen WSW., SW., SSW. und SO. Die Gletscherschliffe auf Bornholm gehen, wie oben erwähnt, gegen SW., auch einzelne gegen W.

Schliesslich kommen wir zu den Gesteinen, die in Deutschland selbst durch Gletscher dem Untergrunde entnommen und forttransportirt sind.

Die Muschelkalkgeschiebe von Rüdersdorf sind nach den Beobachtungen von Eck gegen SW. transportirt; die Gletscherschliffe gehen hier, wie oben erwähnt, gegen W. In Sachsen ist der Nephelindolerit vom Löbauer Berg (446 M. hoch) nach Credner bis nach Neucunnersdorf und Kottmarsdorf (405 M.) transportirt, einem Fundpunkte, der von der Heimath des

Nephelindolerits durch eine ungefähr 8 Kilom. breite und 120 bis 130 M. tiefe Bodeneinsenkung getrennt ist. Ferner sind Geschiebe von diesem Dolerit am Finkenhügel bei Warnsdorf in über 20 Kilom. Entfernung von dem Löbauer Berg gefunden worden (A. Weise). Es hat hier also eine Bewegung gegen SSW. stattgefunden.

Im westlichen Sachsen ist von Credner und von mir mehrmals ein Transport von N. gegen S. und von NW. gegen SO. in Uebereinstimmung mit der Richtung der oben erwähnten gegen SO. hinstreichenden Gletscherschliffe, nachgewiesen worden. Hier muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei der Bestimmung der Bewegungsrichtung des Gletschers in der Regel nur die Geschiebe im Geschiebelehm benutzt werden dürfen. Der Geschiebelehm, welcher die Grundmoräne repräsentirt, giebt durch die Blöcke die Bewegungsrichtung an; die Diluvialkiese dagegen, die geschichtet und gerollt sind, verdanken in der Regel Gletschermoränen ihre Entstehung, sind durch diese transportirt, und da die Gletscherwässer auf grosse Strecken in Deutschland gegen die Bewegungsrichtung des von Norden kommenden Gletschers geflossen haben müssen, so folgt daraus, dass die Diluvialkiese viel von Süden stammendes Material enthalten. Dies ist im Geschiebelehm nicht der Fall und kann in der Regel auch nicht der Fall sein, es sei denn, dass alte von Süden nach Norden durch die Flüsse transportirte Geschiebe wieder in die Grundmoräne hineinkommen. Zwar giebt es Gegenden, wo die petrographische Zusammensetzung des Geschiebelehmes und des Diluvialkieses identisch sind; so wies z. B. Forchhammer nach, dass in Seeland Geschiebethon von 21 Gruben (zusammen 1126 Steine) folgende Zusammensetzung hatte:

Urgebirge	44 pCt.
Uebergangsgebirge .	16 „
Kreide	40 „

und er fand im Geschiebesande in 18 Gruben mit 1135 Stücken:

Urgebirge	45 pCt.
Uebergangsgebirge .	14 „
Kreide	41 „

Auf der Insel Seeland aber gab es keine Berge, aus welchen die Flüsse der Eiszeit fremdes Material herführen konnten, die Gletscherwässer waren auf die Kreideschichten und auf die Moräne angewiesen, so dass jetzt die petrographische Zusammensetzung der beiden Bildungen übereinstimmt. Anders ist es in Sachsen, wo die aus den südlichen Bergen und von dem Gletscher kommenden Flüsse ihren Weg gegen Norden gegen

die Bewegungsrichtung des Gletschers suchen mussten. Hier finden wir wenigstens auf vielen Stellen einen grossen Unterschied zwischen der petrographischen Zusammensetzung des von den Gletscherflüssen abgesetzten Diluvialkieses und dem Geschiebelehm. So fanden z. B. Herr Credner und ich, dass der Diluvialkies bei Leipzig (Cormewitz und Napoleonsstein) 88 pCt. bis 92 pCt. Quarze, wesentlich tertiären Ursprungs, 4 bis 6 pCt. Kieselschiefer, 1 bis 2 pCt. Braunkohlenquarzite, 1 pCt. Feuersteine und 2 pCt. fragliche Porphyre enthielten, während der darüberliegende Geschiebelehm nur nordische Blöcke (Granite, Gneisse, rothe Quarzite, Conglomerate, Gabbro) mit Feuersteinen enthielt. Zwar findet man oft im Geschiebelehm Sachsens, wie in fast allen Geschiebelehmen einheimische Geschiebe (die geschliffenen sächsischen Geschiebe von dem Lehme bei Mischütz sind schon oben erwähnt), aber soweit die Beobachtungen im letzten Jahre in Sachsen mit Bezug auf diese Frage angestellt worden sind, hat es sich ergeben, dass der Geschiebelehm nur nordisches baltisches und einheimisches in südlicher Richtung transportirtes Material enthält, während die Diluvialkiese sowohl von Norden als von Süden stammende Gesteine enthalten können. Ueber diese Fragen würden gewiss Beobachtungen in den Grenzländern der alten Eisdecke, also in Sachsen, vor dem Harzrande und in Schlesien, interessante Resultate ergeben.

Ferner sind in Deutschland folgende Transporte von Geschieben nachgewiesen. Nach Mittheilung von Herrn Lossen sind Gesteine, die nördlich vom Harze anstehen, auf den Harzrand transportirt. Jurageschiebe von der Odermündung kommen bei Eberswalde vor (Dames). Gesteine vom oberen Lias von Grimmen in Vorpommern finden sich erratisch bei Ahrensburg, Oldeslohe und Zarpen, alles zwischen Hamburg und Lübeck (Gottsche). Es wird hierdurch eine Gletscherbewegung gegen SW. uud WSW. angedeutet.

Wenn man nach allen diesen Angaben Linien von dem Ursprungsorte nach den Fundorten im Diluvium auf einer Karte zieht, dann ergiebt sich, dass eine grosse Anzahl von Linien einander kreuzen, ja für jedes charakteristische Gestein sieht es aus, als ob eben der Ursprungsort dieses Gesteins der Ausgangspunkt eines Gletschers sei; so gehen die Linien von Esthland, Gotland, Bornholm, Faxö und Saltholm in Richtungen aus, die zwischen SO. und SW. liegen. Dagegen kommen keine Transportrichtungen in den Quadranten von W. bis N., von N. bis O. oder von O. bis SO. vor. Alle diese Transportrichtungen sind vielmehr auf der Strecke von der Westküste Norwegens nördlich bis nach Nordkap und weiter östlich in Lappland und im weissen Meere zu erwarten, und eben

diese Areale sind vom Meere bedeckt oder, wie das nördliche Russland, wenig untersucht.

Warum die Geschiebe von einem Ursprungsorte bald gegen SO., bald gegen SW. transportirt sind, lässt sich auf verschiedene Weise erklären, doch kann ich nicht entscheiden, welche die richtige ist. Die südwestliche Richtung herrscht auf der Strecke von Holland über Norddeutschland, Süd-Schweden bis nach Esthland vor. Vielleicht ist die südöstliche Transportrichtung, die auch mehrmals vorkommt, nur eine scheinbare, indem sowohl der Faxökalk als der Saltholmer, Arnager und Gotländer Kalk alle früher eine weit grössere Verbreitung in der Ostsee gehabt haben, so dass die südöstlichen Linien, statt nach Faxö, Saltholm, Bornholm und Gotland gezogen zu werden, eigentlich bis zu irgend einem Punkte in der Ostsee, wo das Gestein vor der Eiszeit anstehend war, verlaufen sollten. Andererseits wissen wir, dass die Gletscher lokal ihre Bewegungsrichtung verändern, je nachdem ein Hinderniss zu überwinden ist, oder wenn eine Kuppe oder härteres Gestein im Wege steht. Die einander kreuzenden Gletscherschliffe zeigen deutlich, dass dasselbe mit den grossen Gletscherströmen, die Nordeuropa bedeckt haben, der Fall war. Die Zerstörung eines Schichtensystems durch Gletschererosion konnte den ursprünglichen Weg für eine grosse Strecke ändern, die Quantität von Schnee, die in den verschiedenen Ländern fiel, konnte den einen Gletscherstrom mächtiger als den anderen machen, so dass z. B. der aus Schweden und der Ostsee kommende Gletscher den finnländischen zurückdrängen konnte, indem er sich südlich, südöstlich, und südwestlich ausbreitete. Zu anderen Zeiten wurden die Eismassen von Finnland und Russland so mächtig, dass sie einen Weg nach SW. forciren konnten, wodurch die schwedischen Eismassen eine mehr westliche Richtung einschlugen. Nur durch ein genaues Studium der Geschiebe in den verschiedenen Geschiebelehmen, und durch das Vergleichen nicht nur der sedimentären Gesteine, sondern auch der krystallinischen können wir, wie schon oben erwähnt, hoffen, einmal die verschiedenen Bewegungsrichtungen der grossen nordeuropäischen Gletscherströme kennen zu lernen.

Wir kommen jetzt zu der wichtigen Frage, ob diese Gletscherströme nur einmal oder vielleicht mehrmals die norddeutsche Ebene invadirt haben? A priori ist es ja sehr wahrscheinlich, dass die grossen Eismassen, die von der Menge des in Norden gefallenen Schnees sehr beeinflusst waren, schon aus diesem Grunde Schwankungen unterworfen waren. Eine ähnliche Frage ist es auch, ob die Gletscher sich so weit zurückgezogen haben, und so lange von

der norddeutschen Ebene verschwanden, dass man berechtigt ist, zwei oder mehrere nach einander folgende „Eiszeiten“ anzunehmen. Die Fragen hängen auf das Innigste mit der Gliederung des Diluviums zusammen, und so lange man eine allgemein gültige Gliederung des Diluviums nicht gefunden hat [1]), dürfen diese Fragen nicht im Allgemeinen beantwortet werden. Doch giebt es Profile im Diluvium, bei deren Betrachtung sich dieser Gedanke von grossen Schwankungen des Gletschers oder von zwei oder mehreren „Eiszeiten“ unwillkürlich aufdrängt. Ich mache in dieser Beziehung auf das Profil bei Rixdorf unweit Berlin aufmerksam, wo mir die glacialen Ablagerungen von den Herren Berendt und Lossen gezeigt wurden. Hier liegen von oben nach unten folgende Bildungen:

1. Geschiebelehm, 3 M. mächtig.
2. Sand, im unteren Theile auch Kies und Blöcke enthaltend, ungefähr 10 M. mächtig.
3. Geschiebelehm, 3 M. mächtig, und
4. wieder Sand.

Die beiden Geschiebelehme enthalten geschliffene nordische Blöcke. In dem Sande zwischen den beiden Geschiebelehmen sind Reste von Säugethieren, die mir Herr Dames vorlegte, gefunden; es sind *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Canis lupus fossilis*, *Ovibos priscus*, *Cervus euryceros* etc. Ferner zeigte mir Herr Berendt ein Rennthierhorn von demselben Fundorte. Auch kommt *Paludina diluviana* hier und zugleich im Geschiebelehm 3. vor.

Die Geschiebe liegen in den Geschiebelehmen kreuz und quer ohne Ordnung und Schichtung. Geschliffene Geschiebe kommen gleichfalls in beiden Lehmen vor; diese haben sich folglich beide unter einem Gletscher befunden und können

[1]) Dass eine allgemein gültige Gliederung des Diluviums zu finden ist, muss als sehr zweifelhaft betrachtet werden. Die Bohrungen in derselben Stadt geben ja die verschiedensten Profile, und in der That, wenn man einen modernen Gletscher betrachtet, dann giebt ja derselbe zu den verschiedensten Bildungen Veranlassung. Im Gletscherbache unter dem Gletscher kann eine Bildung von Kies und Sand stattfinden, während zu derselben Zeit in der nächsten Nähe, wo der Gletscher auf dem Untergrunde ruht, eine Grundmoräne, also ein Geschiebelehm gebildet wird; vor dem Gletscher häuft sich wieder eine Geschiebeansammlung als Endmoräne auf, während sich auf den Inundationsflächen des Gletscherbaches vor dem Gletscher thonartige Ablagerungen in den Wasseransammlungen bilden. Obgleich nun die diluvialen Ablagerungen einem derartigen Bilde an vielen Stellen entsprechen, so sei damit nicht behauptet, dass die Unterscheidung z. B. von einem oberen und unteren Geschiebelehm nicht für grosse Strecken gültig sei; wir können aber kaum hoffen, diese Geschiebelehme auf dieselbe Weise, wie z. B. die Zone der *Avicula contorta* verfolgen zu können.

am natürlichsten als zwei Grundmoränen gedeutet werden. Diese beiden Geschiebelehme sind, wie gesagt, durch eine Sandablagerung, die die genannten Säugethierreste enthält, geschieden. Die Knochen machen gar nicht den Eindruck, dass sie einen langen Transport ausgehalten haben, und nach ihrem Vorkommen sind sie jünger als der Geschiebelehm 3. (siehe oben), den sie überlagern, und älter als der Geschiebelehm 1, der über denselben liegt. Danach kann dieses Profil folgende Geschichte der Umgegend von Rixdorf andeuten: Der ältere Geschiebelehm repräsentirt eine ältere Moräne und somit eine ältere Gletscherbedeckung. Die Sandablagerung gehört einer Zeit an, da der Gletscher dort nicht vorhanden war, so dass die genannten Säugethiere damals in der Umgebung lebten. Der Gletscher hatte sich somit zurückgezogen, und die Ablagerung zwischen den beiden Geschiebelehmen gehört einer interglacialen Zeit an. Später kamen aber die Eismassen wieder, wie es der Geschiebelehm 1, also die jüngste Moräne, zeigt. Es muss daran erinnert werden, dass noch andere ältere, durch Bohrungen aufgeschlossene diluviale oder glaciale Bildungen sich unter den hier erwähnten Ablagerungen zeigen. Giebt es mehrere echte Geschiebelehme mit versteinerungsführenden geschichteten Ablagerungen dazwischen, dann ist die konsequente Deutung dieser Bildungen die Annahme von Schwankungen der Gletscher oder von mehreren interglacialen Zeiten. Nicht jede Sand- oder Kiesablagerung, die über Geschiebelehm liegt und von Geschiebelehm bedeckt wird, darf jedoch als ein Zeugniss von einer interglacialen Zeit betrachtet werden, denn sowohl unter als vor einem Gletscher können von den Gletscherwässern solche Ablagerungen abgesetzt werden. Erst durch das Vorkommen von Thierresten, wie die genannten Säugethiere, die ja ebensowenig unter einem Gletscher wie auf dem Boden des Meeres leben konnten, wird eine Annahme von einer interglacialen Zeit wahrscheinlich, wenn nicht sogar nöthig. Künftige Beobachtungen müssen die Frage, ob die Gletscherströme mehrmals dagewesen sind, beantworten. Da die Forscher, die sich mit der Gliederung des Diluviums beschäftigt haben, fast immer zwei Geschiebelehme unterscheiden, ist es nicht unwahrscheinlich, dass sich nur zwei Gletscherinvasionen ergeben werden, dem oberen und unteren Geschiebelehme der deutschen Geologen entsprechend.

Schon oben wurde es erwähnt, wie die Gletscher, welche die norddeutsche Ebene bedeckten, den Untergrund bearbeitet haben. Die Profile von Möens Klint und in Suffolk zeigten, wie der Geschiebelehm zwischen die Kreideschichten hinein-

gedrungen war; dieselben waren als gebogene, losgerissene Kreideschollen in's Diluvium gekommen, und ist die ausserordentliche Grösse dieser Kreideschollen, die mehrmals für anstehendes Gestein gehalten wurden, von verschiedenen Beobachtern erwähnt worden. Erscheinungen, mit den eben in Betracht gezogenen verwandt, wurden in Deutschland bei Halle in der Braunkohlenformation und bei Rüdersdorf im Muschelkalk beobachtet. Braunkohlenflötze waren bei Teutschenthal in's Diluvium geschoben, und bei Rüdersdorf war der Muschelkalk bis zu einer Tiefe von 1 bis 2 M. gebogen und zu gleicher Zeit zerbrochen, und einzelne von den zerbrochenen Stücken waren schon in den Geschiebelehm gekommen. Dass also die Gletscherströme eine zerstörende Wirkung auf dem Untergrunde gehabt haben, geht aus diesen Beobachtungen hervor. Schon mehrmals ist darauf aufmerksam gemacht worden, und es ist von mehreren ausgezeichneten Kennern des deutschen Diluviums stark betont worden, dass Landstrecken in der Ostsee zur diluvialen Zeit zerstört worden sind. Dass die Kraft, welche die grossen Kreideschollen und die Unmasse von Geschieben so weit transportirt, welche den Geschiebelehm zwischen die älteren Schichten hineingepresst, welche die Blöcke geschliffen und die Rundhöcker geformt hat, zugleich die Kraft ist, welche die alten Schichten in der Ostsee zerstört hat, liegt auf der Hand; die Betrachtung des Diluviums führt daher zur Erörterung der Gletschererosion.

Erst bei dem Studium der sedimentären Formationen kann man sich einen Begriff von der Grossartigkeit der in den geologischen Zeiträumen stattgefundenen Erosion bilden. Formationen von einer Mächtigkeit von 5000, ja 10000 Fuss bedecken grosse Strecken der Erde, und die Mächtigkeit aller Formationen vom Silur bis zur Jetztzeit kann wahrscheinlich zu 70,000 Fuss angeschlagen werden. Um das Material zu allen diesen Ablagerungen zu liefern, mussten hohe Berge, ganze Länder mehrmals durch Erosion zerstört werden. Wenn wir daher vor einem tiefen Thal im festen Gestein stehen, dann brauchen wir wegen der Grossartigkeit der Erscheinung kein Bedenken zu haben, anzunehmen, dass ein solches Thal durch Erosion gebildet ist, denn in den sedimentären Formationen liegen Quantitäten von erodirtem Material vor, gegen welche sämmtliche Thäler der Welt Kleinigkeiten sind. Dies ist so offenbar und allgemein bekannt, dass es vielleicht Manchem überflüssig erscheint, darauf aufmerksam gemacht zu haben.

Schon Hutton und Playfair haben es ausgesprochen, dass „die Flüsse im Allgemeinen ihre Thäler ausgehöhlt

haben“ [1]), und was diese beiden Autoren über Flüsse und Seeen bemerken, ist nicht minder genial als ihre anderen bekannteren geologischen Theorien. Nicht nur haben sie die Thalbildung durch Erosion genau erklärt, sondern sie haben auch, was die Seeen betrifft, erkannt, dass „irgend eine Ursache, mit der wir nur wenig bekannt sind, wenn nicht bei der Bildung, so doch gewiss bei der Erhaltung der Seeen zu wirken scheint.“ [2]) Nach dem damaligen Standpunkt der Wissenschaft konnte die Bildung der Seeen nicht erkannt werden. Der wesentlichste Fortschritt in Beziehung auf die Erosion seit der Zeit Hutton's und Playfair's ist die Erkennung der Bildung der Seeen durch Gletschererosion, wie wir es dem Director der der geologischen Landesuntersuchung von England, Professor Ramsay verdanken. [3]) Viele Geologen in Schottland, England, Amerika und in den englischen Colonien haben schon vor vielen Jahren erkannt, dass die Seeen und Fjorde in nördlichen Ländern durch Gletschererosion gebildet sind. Durch viele Beobachtungen in Norwegen, Grönland, Baiern und Norditalien habe ich mich von der Richtigkeit dieser Theorie überzeugen können und in dieser Beziehung muss ich auf eine Reihe meiner früheren Arbeiten verweisen. [4]) Auch Nordenskjöld kam bei seinen Untersuchungen der Fjorde in Spitzbergen zu dem Resultat, dass dieselben durch Gletschererosion gebildet wären. „Wenn man“, so bemerkt er, „genau die Ufer der Fjorde untersucht und sieht, wie dieselben sich mehrmals gegen das Innere in Zweige zertheilen, um schliesslich von einem alten Gletschercircus oder von einem noch wirksamen Gletscher quer abgeschlossen zu werden, so sieht man deutlich, dass die gewöhnliche Theorie für Thalbildung, nämlich die Annahme, dass die Thäler auf plutonischem Wege hervorgebracht seien, hier keine Anwendung finden kann, sondern dass die Fjorde Spitzbergens, die von Wasser erfüllten Thalsenkungen, von denen hier die Rede ist, sich nach dem Ende der miocänen Zeit gebildet haben, und zwar durch die denudirende Einwirkung von Eisströmen von einem Inlandeise, das wahrscheinlich viel ausgedehnter als das, welches jetzt das Innere von Spitzbergen bedeckt, gewesen ist.“ [5])

Auch von einem Forscher in Süddeutschland, der sich mit

---

[1]) Playfair: Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth 1802.

[2]) l. c. pag. 364.

[3]) Journ. of the geol. Soc. Vol. XVIII. 1862. On the glacial origin of certain lakes in Switzerland.

[4]) Ein Resumé von den Beobachtungen findet sich in: Journ. of the geol. Soc. 1877. On the See-Fjords of North-Greenland.

[5]) Nordenskjöld: Udkast til Isfjordens og Belsomids Geologi. Geol. För. Förh. Bd. II.

der Verbreitung der alten Gletscher beschäftigt hat, ist die erodirende Kraft der Gletscher erkannt worden. Major Stark in München wies nach, „dass die baierischen Seeen und die alten Endmoränen überall zusammenfallen, indem die letzteren vor den Seeen liegen, und dass die Seeen nie ausserhalb der Moränengrenze der Karte liegen, ja dass ausserhalb dieser Grenze nicht der kleinste Teich zu finden ist, welcher nicht durch Menschenhand gebildet worden wäre, während innerhalb derselben zahlreiche Seeen und grosse und kleinere Teiche in Menge angetroffen werden.“ [1])

Obgleich es von vielen ausgezeichneten Kennern der Gletscher und der glacialen Bildungen (Ramsay, Dana, Tyndall, Geikie, Nordenskjöld und mehreren anderen) nachgewiesen worden ist, dass die Fjorde und die in nördlichen Ländern so überaus zahlreichen Seeen durch Gletschererosion gebildet sind, so ist diese Wahrheit von den französischen und deutschen Geologen nicht allgemein anerkannt. Die Gletscherschliffe und die Roches moutonnées sind genau beschrieben worden, die Verbreitung der Blöcke verfolgt, die glacialen Bildungen gegliedert, aber die grossartigsten Wirkungen der Gletscher, die Fjordbildungen und die Seeen sind von den meisten Gletscheruntersuchern übersehen worden. In der That befinden sich viele Forscher den glacialen Bildungen gegenüber in derselben Lage wie ein Bergmann, der einen Steinbruch untersuchen will und dann das Gezähe, die Bohrlöcher und ihre Richtung, die Halden u. s. w. beschreibt, aber den Steinbruch selbst und dessen Grösse vergisst. Dass die Erosion der Gletscher erst später erkannt ward, liegt übrigens in der Natur der Sache. Erst mussten die Gletscher selbst und ihre frühere Verbreitung studirt werden, ehe man sich mit der Erosion der alten Gletscher beschäftigen konnte.

Es ist hier die Absicht nicht, diese Theorie über die glaciale Bildung der Fjorde und Seeen näher zu erörtern; vielleicht werde ich später Gelegenheit haben, meine Arbeiten über diesen Gegenstand zu sammeln und die analoge Configuration von Norwegen, Grönland, der Schweiz und Schottland, trotz des verschiedenen geologischen Baues nachzuweisen. Augenblicklich interessirt uns nur die Quantität des im deutschen Diluvium liegenden nordischen Materiales und der Einfluss, welcher das Zurücktransportiren desselben nach den Mutterländern haben würde. Eine solche Berechnung der erratischen Massen ist mit Schwierigkeiten verbunden; erstens weil grosse Quanta in der Nordsee und vor der Westküste Nor-

[1]) Die baierischen Seeen und die alten Moränen. Zeitschr. des deutschen Alpenvereins Bd. IV. 1873.

wegens liegen, und diese Massen sich natürlich jeder Berechnung entziehen. Aber selbst die glacialen Bildungen, die sich über dem Meere befinden, sind nur an wenigen Stellen durchbohrt, so dass man dieselben in ihrer ganzen Mächtigkeit kennt. Nehmen wir aber einen grossen See, z. B. Wenern, welcher der grösste See Schwedens ist, und vergleichen wir denselben mit der Quantität der erratischen Massen auf der Insel Seeland. Wenern ist 5215 Quadr.-Kilom. gross, bedeckt also eine Fläche grösser als ein Drittel des Königreichs Sachsen. Die Insel Seeland ist etwas grösser, nimmt nämlich 6708 Qu.-Kilom. ein. Die grösste Tiefe Wenerns ist 286 Fuss oder 89 M.; die Tiefen sind übrigens verschieden und kleinere Inseln und Untiefen liegen in dem See, aber die Maximaltiefe ist, wie eben erwähnt, 89 M. Die Insel Seeland besteht aus Geschiebelehm (Rullestensler) und Diluvialkies und Sand (Rullestenssand); wie es in dem See Wenern Inseln und Untiefen giebt, so ragen aus diesen glacialen Bildungen an einzelnen Stellen (so bei Faxö) Kreideschichten hervor, ohne jedoch eine grosse oberflächliche Verbreitung zu besitzen. Während aber die grösste Tiefe Wenerns 286 Fuss ist, so erreicht die grösste beobachtete Tiefe oder die Mächtigkeit der glacialen Bildungen auf Seeland 402 Fuss oder 126 M. Nach Johnstrup ist nämlich bei Slagelse auf Seeland die Kreideformation erst nach Durchbohrung der hier vor Allem aus Geschiebelehm bestehenden glacialen 402 Fuss mächtigen Bildungen angetroffen worden.[1]) In Ringsted hat man die Kreideschichten nicht erreicht, obgleich man 332 Fuss (104 M.) in dem Geschiebelehm gebohrt hatte. Die grösste Mächtigkeit der glacialen Bildungen ist hier also 37 M. grösser als die grösste Tiefe des Wenern-Sees. Nun ist, wie oben erwähnt, die Oberfläche Seelands grösser als diejenige des Wenern-Sees. Wenn also die Mächtigkeit des seeländischen Diluviums nach den Grenzen der Insel nicht stärker abnimmt als die Tiefen des Wenern-Sees nach dem Ufer abnehmen, so ergiebt sich hieraus, dass die glacialen Bildungen auf Seeland in Quantität die Wassermassen des Wenern-Sees übertreffen, mit anderen Worten, dass das seeländische Diluvium den Wenern-See mehr als ausfüllen würde. Nehmen wir an, dass die Mächtigkeit des Diluviums auf Seeland nach denselben Gesetzen wie die Tiefe des Wenern-Sees abnähme, so scheint diese Annahme nicht übertrieben, da ja das Diluvium auf den Küsten von Seeland fast überall mit einer gewissen Mächtigkeit ansteht, während der Wenern-See seinem Ufer entlang selbstverständlich keine Tiefe hat. Nach dieser Voraussetzung ist die Quantität von

[1]) Om Hævnings fænomenerne paa Möens Klint. Skand. Naturf. 1873.

diluvialen Massen auf Seeland 1.8 Mal so gross wie die Wassermengen das Wenern-Sees. Von diesen diluvialen Massen gehören, wie die genauen oben erwähnten Zählungen von Forchhammer zeigen, 40 pCt. den zerstörten Kreideschichten an; das Uebrige sind Gesteine, die in Dänemark nicht anstehen, nämlich 44 pCt. aus dem Urgebirge und 16 pCt. aus dem Uebergangsgebirge. Forchhammer wies ferner, wie oben erwähnt, nach, dass der Geschiebethon auf Seeland dieselbe petrographische Zusammensetzung wie der Geschiebesand hat. Von diesen 40 pCt. Geschieben aus der Kreideformation dürften wohl viele aus schwedischen Kreideschichten stammen; nehmen wir aber an, dass alle dänischen Ursprungs seien, so müssen wir, um die Quantität von fremden erratischen Massen zu finden, 40 pCt. abziehen, und nach den eben gemachten Voraussetzungen würden dann die im seeländischen Diluvium liegenden erratischen fremden Massen 1,08 der Wassermenge des Wenern-Sees ausmachen; diese fremden Massen würden mit anderen Worten den See ausfüllen.

Sich einen genauen Begriff von der mittleren Mächtigkeit des Diluviums in Deutschland, Holland, Dänemark und Russland zu bilden, ist nach unseren jetzigen mangelhaften Kenntnissen schwer. Doch ist es, wenn man sich mit der Grossartigkeit der Erscheinung, um die es sich hier handelt, vertraut machen will, nöthig, dass man mit den zwar nicht genauen, sondern nur wahrscheinlichen Zahlen einige vergleichende Berechnungen vornimmt. Das ganze Gebiet, um das es sich handelt, zerfällt in zwei grosse Theile, das Erosionsgebiet und das Ablagerungsgebiet der grossen Gletscherströme. Das Erosionsgebiet umfasst Norwegen, Schweden und Finnland, die Länder also, wo das anstehende Gestein gewöhnlich nicht durch glaciale Bildungen verborgen ist, wo die Bergmassen mit Gletscherschliffen versehen fast überall zu Tage ausgehen, und wo die Fjorde und Seeen als beckenförmige Vertiefungen im festen Gestein in grosser Menge vorkommen. Das Ablagerungsgebiet ist die nordeuropäische Ebene, wo das anstehende Gestein fast überall von den glacialen Ablagerungen verborgen ist, und wo daher Gletscherschliffe verhältnissmässig selten zu beobachten sind. Diese Eintheilung ist natürlich nicht streng durchführbar, denn auch der Boden von Deutschland ist, wie oben erwähnt, der erodirenden Kraft der Gletscher ausgesetzt worden; daher finden sich auch einheimische Geschiebe im Geschiebelehm, und daher kommen Gletscherschliffe noch in Sachsen vor. Auf der anderen Seite sind in unseren nördlichen Ländern bedeutende glaciale Ablagerungen vorhanden. Ein derartiger auffälliger Gegensatz ist in allen alten Gletscherländern, ebenso bei den kleinen mo-

dernen Gletschern und vielleicht am leichtesten in der Gegend der norditalienischen Seeen zu beobachten, wo die Moränen und die lombardische Ebene das Ablagerungsgebiet für die aus den Alpenthälern kommenden Gletscher repräsentiren.

Was die aus Norwegen erodirten Massen betrifft, so entziehen sich dieselben der Beobachtung und Berechnung, indem sie in der Nordsee und im Atlantischen Meere liegen. Wir müssen uns auf Schweden und Finnland beschränken. Die Oberfläche von Schweden ist 443,440 Quadr.-Kilom. gross, wovon 42,612 Qu.-Kilom. oder 9,6 pCt. auf Seeen fallen. Finnland umfasst 373,536 Qu.-Kilom., davon sind 41,670 oder 11,2 pCt. Seeen. [1]) Zusammen machen die Länder also etwas über 800,000 Qu.-Kilom. aus.

Berechnen wir nach den oben angeführten Grenzen das Areal, über welches nordische Geschiebe vorkommen, dann ergiebt es sich, dass dasselbe in Deutschland mit Dänemark und Holland 400,000 Qu.-Kilom. einnimmt; in Russland ohne Finnland ist das Areal ungefähr 1,700,000 Qu.-Kilom. Folglich macht das ganze Areal ungefähr 2,100,000 Qu.-Kilom. aus. Wenn wir die auf diesem Areal liegenden diluvialen Massen mit den finnländischen und schwedischen Seeen vergleichen wollen, dann müssen wir in Betracht ziehen, dass in Jütland norwegische Gesteine zahlreich vorkommen und auch in Holland nachgewiesen sind, obgleich die meisten Geschiebe in diesen beiden Ländern Schweden entstammen. Ziehen wir aus diesem Grunde das Areal, welches in Dänemark und in Holland von glacialen Massen bedeckt ist, oder ungefähr 60,000 Qu.-Meilen ab, so bleibt als Ablagerungsgebiet für schwedische und finnländische Gesteine 2,040,000 Qu.-Kilom.

Die Mächtigkeit der glacialen Bildungen ist sehr verschieden; auf der Insel Seeland fand man, wie oben gezeigt, bei einer Bohrung 402 Fuss (126 M.); auch bei Hamburg und bei Berlin giebt es Bohrungen, die bis über 100 M. in's Diluvium gehen. Gegen die Grenzen nimmt es, wie es scheint,

[1]) Der Flächeninhalt von Norwegen beträgt 316,583 Qu.-Kilom., wovon 7581 Qu.-Kilom. oder 2,4 pCt. Seeen sind. Obgleich es demnach aussieht, als ob Norwegen an beckenförmigen Vertiefungen ärmer als Schweden und Finnland sei, so ist dies doch nicht der Fall. Die meisten unserer Seebecken sind nämlich vom Meere erfüllt, so dass dieselben als Fjorde an den Küsten auftreten. Die Fjorde sind nicht nur von dem Meere erfüllte Thäler, sondern sie sind auch beckenförmige Vertiefungen. Der innere Theil der Fjorde ist nämlich am tiefsten, und zwar weit tiefer als das Meer an den Küsten und in der Nordsee. Wenn man daher auch die vom Meere erfüllten Becken mit in die Berechnung hineinziehen könnte, dann würde sich wahrscheinlich Norwegen am reichsten an beckenförmigen Vertiefungen oder alten Gletscherbetten zeigen.

an Mächtigkeit ab. Die mittlere Mächtigkeit bei Halle kann somit zu 15—20 M. angeschlagen werden. Ueber die Mächtigkeit in Russland wissen wir nicht viel. v. Helmersen giebt einige Mächtigkeiten an, und es scheint, dass weder die Ablagerungsweise, noch die Mächtigkeit von den deutschen Verhältnissen verschieden sind. Es geht aus seinen Beobachtungen hervor, dass Mächtigkeiten zwischen 150 bis 200 Fuss nachgewiesen sind, ohne dass der Untergrund erreicht wurde. Dass auch im Innern von Russland die diluvialen Massen eine nicht unbedeutende Mächtigkeit besitzen, ergiebt sich aus einem Profile bei dem Dorfe Kessjkowa, 12 Werst südlich von der Stadt Klin, oder 69 Werst nördlich von Moskau: Ein 7 Fuss mächtiger Lehm lag hier über einer 42 Fuss mächtigen Ablagerung von fremden Geschieben. Die Unterlage dieser glacialen Bildungen war nicht zu sehen, so dass diese Zahl nur die minimale Mächtigkeit repräsentirt.

Die mit dem Diluvium vertrauten Forscher, mit welchen ich über die Mächtigkeit des Diluviums conferirt habe, waren der Ansicht, dass eine mittlere Mächtigkeit von 100 Fuss zu wenig und dass 150 Fuss die wahrscheinliche mittlere Mächtigkeit sei. Da aber ein Theil der diluvialen Massen nicht fremden Ursprunges ist, so werden wir eine Mächtigkeit von 100 Fuss annehmen. Nach dieser Annahme würden die glacialen Massen, wenn dieselben nach Schweden und Finnland zurückgeschafft würden, die Oberfläche dieser Länder, welche, wie erwähnt, 800,000 Quadr.-Kilom. ausmacht, um 255 Fuss erhöhen.

Untersuchen wir nun, in welchem Verhältnisse die diluvialen Massen zu den Seeen der beiden Länder stehen. Die Oberfläche der Seeen beträgt, wie erwähnt, in Schweden 42,612 Quadr.-Kilom., in Finnland 41,670 Quadr.-Kilom., zusammen also 84,282 Quadr.-Kilom. Leider kennen wir die Tiefen aller der Seeen nicht, so dass wir die mittlere Tiefe nicht berechnen können. Die Maximaltiefe des grössten Sees, des Wenern, ist, wie erwähnt, 89 M., und die mittlere Tiefe desselben kann auf kaum mehr als 45 M. veranschlagt werden. Nehmen wir diese mittlere Tiefe des grössten Sees als diejenige aller Seeen, so scheint diese Zahl nicht zu klein, und die Wassermenge, die wir dadurch erhalten, eher zu gross als zu klein zu sein. Nach den oben gemachten Voraussetzungen von einer Mächtigkeit der fremden diluvialen Massen von 100 Fuss (13,37 M.) und von einer mittleren Tiefe der schwedischen und finnländischen Seeen von 45 M., würden die glacialen Massen die Seeen 16 bis 17 Mal ausfüllen.[1])

[1]) Es ist kaum ein Zufall, dass in der Nähe von den grössten

Bei diesen Berechnungen darf nicht vergessen werden, dass nicht nur Schweden und Finnland, sondern auch der Boden der Ostsee grosse Quantitäten von Geschieben geliefert hat. Vergleichen wir daher die Wassermassen der Ostsee mit den diluvialen Massen.

Die Ostsee mit der bottnischen, finnischen und rigaischen Bucht ist ungefähr so gross wie Schweden, macht nämlich circa 8000 geogr. Qu.-Meilen oder ungefähr 440,000 Qu.-Kilom. aus. Wenn man die Mittelzahl von 130 in der Ostsee gemachten Tiefenmessungen nimmt, so erhält man 284 schwedische Fuss oder 84,4 M. als mittlere Tiefe. Diese Zahl ist wahrscheinlich ein wenig zu gross, da die meisten der benutzten Tiefenmessungen in einiger Entfernung von der Küste liegen. Nichtsdestoweniger würden nach diesen Voraussetzungen die diluvialen Massen hinreichen, um die Ostsee 1,6 Mal ausfüllen.

Natürlich sind die fremden Massen theils aus den Seeen, theils aus den Thälern und dem festen Lande, theils aus der Ostsee gekommen. Wie wir eben gezeigt haben, würden dieselben auf Schweden und Finnland vertheilt, die Oberfläche um 255 Fuss erhöhen; sie würden die Seeen Schwedens und Finnlands 16 bis 17 Mal und die Ostsee 1,6 Mal ausfüllen. Wir sehen folglich, wenn wir alles Material über die Seeen, über das feste Land und in die Ostsee vertheilen, dass es genügt, um die Seeen auszuebenen und das ganze Land von Schweden und Finnland um 80 Fuss zu erhöhen, und dass dann noch Material vorhanden ist, um die Ostsee auszufüllen.[1])

---

schwedischen und norwegischen Seeen Reste von silurischen Formationen auftreten. Dies ist der Fall mit Mjösen, Randsfjord, Tyrifjord, den drei grössten Seeen im südlichen Norwegen, ferner mit Wenern, Wettern, Storsjöer und Siljansjöen in Schweden. Diese Seeen scheinen alte silurische Landstrecken zu repräsentiren, die, da sie aus weicheren Gesteinen bestanden, leichter als die härteren krystallinischen Gesteine ein Opfer der Erosion wurden.

[1]) Es soll hiermit nicht behauptet werden, dass die Ostsee nur ein Erosionsbett des grossen baltischen Gletscherstromes sei, obgleich auf der anderen Seite ein solcher Gedanke nur wegen der Grossartigkeit der Erscheinung nicht verworfen werden kann. Vor der diluvialen Zeit ist die Ostsee als ein Meer kaum dagewesen. Da wir nämlich im deutschen Diluvium eben die Gesteine von der Umgebung der Ostsee wiederfinden, so müssten, wenn die Ostsee zur eocänen, miocänen oder pliocänen Zeit existirt hätte, zahlreiche tertiäre Versteinerungen imDiluvium auf secundärer Lagerstätte vorkommen. Die tertiären Versteinerungen im Diluvium sind nach Roemer die Sternberger Kuchen und die Blöcke des Stettiner Gesteins Beyrich's, deren Ursprungsort in Deutschland zu suchen ist, und die keine allgemeine Verbreitung haben; von tertiären Versteinerungen ist es der Bernstein und gewisse verkieselte Hölzer, die allgemein verbreitet sind. Wäre die Ostsee vor der diluvialen Zeit also ein Meer dagewesen, dann würde im Diluvium eine Fülle von tertiären marinen Versteinerungen vorkommen, mit den

Bei dieser Berechnung ist keine Rücksicht auf die in Schweden und Finnland selbst liegenden glacialen Massen, die nicht unbeträchtlich sind, genommen. Da ferner noch in Holland gotländische Geschiebe liegen, so ist zu erwarten, dass dieselben noch weiter nördlich in der Nordsee mit den norwegischen vermischt vorkommen. Ferner gingen wahrscheinlich die subglacialen Flüsse Deutschlands in die Nordsee hinaus, wie es noch in postdiluvialer Zeit der Fall gewesen zu sein scheint, so dass wir auch annehmen müssen, dass viel von dem Detritus dem Meere zugeführt ist. Auf der anderen Seite sind die Ostseeprovinzen als Ablagerungsgebiete betrachtet worden, obgleich sie, wie die erratischen Blöcke zeigen, vielleicht ebenso gut als Erosionsgebiete betrachtet werden könnten. Die grösste Schwierigkeit liegt natürlich in der Feststellung der mittleren Mächtigkeit des Diluviums, welche hier zu 100 Fuss zu veranschlagen ist, was nach unseren zwar mangelhaften Kenntnissen von Diluvium als am wahrscheinlichsten angesehen wurde. Denn es ist zwar die Mächtigkeit nach den Bohrungen bei Hamburg, bei Berlin, auf Seeland und in Ostpreussen grösser, aber anderwärts giebt es ja einige Stellen, wo das Diluvium fehlt und entweder von den Flüssen wieder zerstört worden oder nie dagewesen ist. Aus allen diesen Gründen wird diese Berechnung sehr unsicher; da aber eine mittlere Mächtigkeit von nur 2 M. hinreichen würde, um alle Seeen Schwedens und Finnlands, selbst wenn dieselben eine mittlere Tiefe von 45 M. haben, auszufüllen, so geht so viel aus dieser Berechnung hervor, dass die Configuration unserer Länder zur glacialen Zeit wesentlich verändert worden ist, was ja auch längst durch viele Beobachtungen nachgewiesen ist.

Schliesslich muss noch die Frage gestellt werden, ob diese Gletscherströme, als sie sich auf der norddeutschen Ebene

---

silurischen und den Kreideversteinerungen an Zahl wetteifernd. Nun wäre es zwar ein grosser Sprung von der Nicht-Existenz vor der Eiszeit auf Bildung durch die diluvialen Kräfte zu schliessen, doch lassen sich mehrere Gründe für einen solchen Schluss anführen: Das Vorkommen von Resten leicht zerstörbarer Formationen in der Umgebung der Ostsee, eben wo dieselbe am breitesten ist, das ganz analoge Vorkommen der grossen amerikanischen Seeen in weicheren Gesteinen und mit grossartigen glacialen Bildungen an deren Südseiten, die Mächtigkeit und die Entwickelung des Diluviums in den Ländern südlich von der Ostsee, endlich, wie oben erwähnt, die quantitative Seite der Sache. Diese Frage über die Bildung der Ostsee muss natürlich Gegenstand specieller Untersuchungen werden, ehe man sich darüber eine bestimmte Meinung bilden kann. Für die unter analogen Verhältnissen auftretenden amerikanischen Seeen nehmen mehrere amerikanische Geologen (Sir Logan, Newsberry und andere) eine glaciale Bildung an.

zurückzogen, bei diesem ihrem Rückzuge an irgend einer Stelle verweilten, was durch das Vorhandensein von Endmoränen nachgewiesen werden könnte. Ehe Andeutungen in dieser Richtung gemacht werden sollen, ist eine sowohl in Norwegen als in Baiern und Norditalien gemachte, damit in Verbindung stehende Beobachtung zu erwähnen. Die Seeen in Norwegen liegen häufig in Reihen hinter einer Endmoräne. So lassen sich in Norwegen mehrere Reihen hinter einander liegender Endmoränen nachweisen und hinter jedem Moränenzug findet sich eine Reihe von Seeen. Diese Seeen können zweierlei Art sein; entweder sind sie nur dadurch gebildet, dass die Endmoräne als ein Damm in einer thalförmigen Einsenkung auftritt, so dass sich Wasseransammlungen hinter solchen Moränen bilden. Diese Seeen sind meistens untief. Die andere Art von Seeen, die hinter der Moräne liegen, sind beckenförmige Vertiefungen im festen Gestein, so dass dieselben auch dann existiren würden, wenn die Moräne weggenommen würde. Major Stark bemerkt in seiner Abhandlung über die baierischen Seeen und die alten Moränen mit Recht Folgendes: „Wo sich solche Seeen und Teiche finden, werden auch Moränen anzutreffen sein, oder mit anderen Worten: die alten Gletscher hatten eine Ausdehnung, welche mit den nicht durch Menschenhand gebildeten Seeen und Teichen ihr Ende erreichte.“ Ferner bemerkt er, „dass als erstes Kennzeichen und practischer Fingerzeig behufs Bestimmung der alten Gletschergrenze, oder, was damit zusammenhängt, der Wirkung der Eiszeit in niedrigeren Breiten, das Vorkommen von solchen Seeen und Teichen, begleitet von Torfgründen (Ried, Filz genannt) angesehen werden könne, woran sich in zweiter Linie die Untersuchung anzureihen hätte, ob in deren Nähe alte Moränen angetroffen würden.“

Während die Seeen in unseren norwegischen Gebirgen überaus zahlreich sind, während sie in Schweden 9,6 pCt., in Finnland 11,2 pCt. der ganzen Oberfläche bilden, während überhaupt alle Länder, die, wie Schottland, Grönland, Neu-Seeland, Ausgangspunkte für Gletscher gewesen sind, förmlich von ihnen wimmeln, so trifft man in den deutschen Gebirgen, wie im Erzgebirge, Harz u. s. w., die keine Centra der Gletscherbewegung gewesen sind, kaum eine einzige nicht durch Menschenhand gebildete grössere Wasseransammlung an. In dem norddeutschen Flachlande dagegen findet sich vor Allem in der Provinz Preussen, in Pommern und in Mecklenburg eine grosse Anzahl von meistens kleineren Seeen. Gegen Süden werden derselben immer weniger, und mit der oben angegebenen Grenze der erratischen Blöcke hören sie auf, um erst wieder in

Baiern an der Nordgrenze der alpinen Gletscher wieder anzufangen, wie es von Stark beschrieben ist.[1])

Wenn nun also die Frage gestellt wird, ob sich in Deutschland Endmoränen der im Rückzug begriffenen Gletscherströme finden, dann wendet sich natürlich der Gedanke zuerst nach der Seeenplatte. Ich verdanke Herrn Berendt die Kenntniss einer Anhäufung von Geschieben bei Liepe in Brandenburg, einige Meilen von Eberswalde, und nachdem ich diese besucht habe, zweifle ich nicht, dass die von Herrn Berendt gegen mich ausgesprochene Vermuthung, dass dieselbe vielleicht eine Endmoräne sein könne, die richtige ist. Der Höhenrücken, welcher sich in westnordwestlicher Richtung hinzieht, hat eine typische Moränenstructur. Die Geschiebe von Granit, Gneiss, Gabbro, Graptolithenschiefer u. s. w. kommen ohne Ordnung vor, in Blöcken bis zu einer Grösse von einigen Kubikmetern zusammengehäuft; zwischen den Blöcken liegt ein sandiger, kalkhaltiger Lehm; Gletscherschliffe kommen auf den Geschieben vor u. s. w. Hinter dieser Endmoräne lag ein See. Boll hat früher die Verbreitung der Geschiebe in Mecklenburg studirt und giebt an, dass dieselben in drei Streifen vorkommen, die das Land von NW. nach SO. durchziehen.[2]) Die eben erwähnte Endmoräne ist eben der südöstliche Theil von einem dieser „Streifen von Geröllen", und Boll giebt auf seiner Karte die Verbreitung derselben bis nach Fürstenberg an. Hinter dieser Moräne liegen mehrere kleinere Seeen; die Forsetzung der Endmoräne würde ungefähr das Südende des Müritzer Sees treffen. Ausser diesem Streifen von Geröllen wird ferner eine andere ebenfalls in NW. bis SO. oder richtiger zwischen NW. und WNW. streichende Ansammlung von Geröllen auf der Karte von Boll angegeben. Dieser Streifen streicht an den südwestlichen Enden des Tollense Sees, des Malchiner Sees und mehrerer anderen Seeen vorbei, deren Längsrichtung quer auf der Streichungsrichtung der Geröllanhäufung stehen. Weiter gegen NO. liegt noch ein dritter mit den anderen paralleler Streifen an der pommerschen Grenze. Wenn diese Geröllstreifen, was ja wahrscheinlich ist, über ihre ganze Ausdehnung dieselbe Zusammensetzung haben sollten, wie auf der Strecke bei Liepe, so herrscht hier wahrscheinlich ein Verhältniss analog dem aus Norwegen oben erwähnten, da mehrere Reihen von Seeen hinter den Moränenzügen liegen. Nach dieser Auffassung zog sich also der Glet-

---

[1]) Die echt vulcanischen Seeen, wie die Maare in der Eifel, sind von den Bildungen, um welche es sich hier handelt, ganz verschieden.

[2]) Geognostische Skizze von Mecklenburg. Zeitschr. d. d. geolog. Ges. Bd. III.

scherstrom bis auf der Strecke von Liepe (in der Nähe vom Oderbruch) bis zum Müritzer See in Mecklenburg zurück, hier eine Endmoräne mit den Seeen dahinter bildend; danach zog er sich noch ein wenig mehr gegen NO. bis zu der Linie, die zwischen den südwestlichen Enden des Malchiner Sees und Tolense Sees verläuft, und endlich verweilte er noch auf einer Linie, welche in nordwestlicher Richtung auf der Grenze zwischen Mecklenburg und Pommern hinstreicht. Ob nun die Seeen auf der Seeenplatte sich in verschiedenen grösseren Reihen, jede Reihe einem Stadium des im Rückzuge begriffenen Gletschers entsprechend, einordnen lassen, kann erst durch spätere Beobachtungen festgestellt werden. Wahrscheinlich aber lassen sich in Mecklenburg drei Züge von Endmoränen mit entsprechenden Seeen nachweisen. Die Seeen selbst sind dann entweder nur als Wasseransammlungen hinter den Moränen aufzufassen, oder sie sind in den älteren diluvialen, tertiären oder vielleicht noch älteren Schichten durch Gletschererosion gebildet. Darüber müssen Tiefenmessungen und Untersuchungen des geologischen Baues des Ufers entscheiden.

Die oben erwähnte Moräne bei Liepe wird von der Oder beim Oderbruch durchbrochen. Augenscheinlich ist die Oder, wie mir Herr Berendt auf einer Excursion nachwies, früher nicht durch die Moräne gegangen, sondern ist vor der Moräne, am Fuss derselben entlang nach der Elbe geflossen. Ueberhaupt haben im Allgemeinen die Flüsse die grösste Schwierigkeit, die Moränen zu durchbrechen. Sowohl aus Norditalien, wie aus Norwegen könnte ich Beispiele nachweisen, wo die Flüsse grosse Umwege machen, da dieselben die Moränen nicht durchschneiden können. Dies ist bei dem Studium der alten Flussläufe in Deutschland nicht zu vergessen. Berendt wies nach [1]), dass die alte untere Elbe nichts anderes als die Vereinigung der ehemaligen Oder und Weichsel ist. Die Weichsel floss in dem grossen weiten Thal über Bromberg, Nakel, Küstrin bis in den jetzigen Oderbruch. Der Fluss wandte sich aber hier keineswegs nördlich durch das heutige, zu jener Zeit als solches nicht bestehende Oderthal, sondern nahm einen noch vorhandenen, weniger bedeutenden Abfluss über Buckow und durch das rothe Luch in einem ausgeprägten Thale, das der Finow-Canal naturgemäss benutzt hat, in seiner bisherigen westlichen Richtung weiter über Neustadt-Eberswalde bis in die Gegend von Oranienburg (Berendt).

Was kann die Ursache zu diesem sonderbaren alten Flusssysteme sein? Erinnern wir uns an die eben erwähnten Verhältnisse bei Liepe oder beim Oderbruch, so zeigt sich, dass die

[1]) Abhandlungen zur geolog. Specialkarte v. Preussen Bd. II. Heft 3.

Oder früher nicht durch die Moräne gegen Norden gebrochen, sondern in westlicher Richtung geflossen ist, weil sie diese grossartige Anhäufung nicht durchbrechen konnte. Wenn es, wie wir annehmen, in Brandenburg und Mecklenburg einen von dem im Rückzuge begriffenen Gletscher gebildeten Moränenzug giebt, dann war die Ostsee noch von Gletschereis erfüllt. Dieser im Rückzuge begriffene, die Ostsee aber noch erfüllende Gletscher dehnte sich wahrscheinlich über Mecklenburg, Pommern und Preussen, überhaupt über die Strecke, die sich durch eine so grosse Anzahl von Seeen auszeichnet, aus, und bildete durch seine Endmoränen einen Wall gegen die von Süden her kommenden Flüsse. Die Folge davon war, dass alle diese Wassermassen der Weichsel, der Oder u. s. w. ihren Weg die Endmoräne oder die Gletschergrenze entlang gegen Westen suchen mussten, wie es von Berendt beschrieben ist. Erst später, nachdem der Gletscher sich längst zurückgezogen hatte, nahmen die Flüsse ihre jetzigen Wege in nördlicher Richtung.

Ich habe es oben versucht, im Diluvium auf dieselbe Weise wie in echt glacialen Bildungen zu observiren. Im Diluvium ist fast noch mehr als in anderen Formationen ein theoretischer Standpunkt nöthig. Diejenige Theorie ist die beste, welche die grösste Anzahl von Beobachtungen für sich zu sammeln vermag. Meiner Ansicht nach werden erst dann die Untersuchungen im Diluvium fruchtbar werden, wenn man die Auffassung Torell's mit der Theorie von Ramsay über die Gletschererosion verbindet, indem man zu gleicher Zeit den von mehreren Forschern ausgesprochenen Gedanken von mehreren Eiszeiten vor Augen hat.

6. Ueber die Zusammensetzung des Kjerulfins.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Vor einigen Jahren wurde zu Bamle in Norwegen durch Rode ein neues Mineral aufgefunden und Kjerulfin genannt. Es ist ein fluorhaltiges Magnesiaphosphat gleich dem Wagnerit und bisher nur von Fr. v. Kobell untersucht worden. [1])

Nach Abzug von 1,5 pCt. Kieselsäure und 5,4 pCt. Thonerde und Eisenoxyd war das Resultat:

Fluor	5,13
Phosphorsäure . .	45,35
Magnesia . . .	39,74
Kalk	8,12
Natron	1,68
	100,02

Hierzu machte ich die Bemerkung [2]), die Analyse könne nicht richtig sein, weil sie keinen Ueberschuss zeige. Es müssen also Verluste stattgefunden haben.

Die von v. Kobell für den Kjerulfin aufgestellte Formel

$$2\,Mg^3\,P^2\,O^8 + Ca\,Fl^2,$$

wobei letzteres etwas Na Fl enthalten soll, entspricht auch der Analyse durchaus nicht. Dies folgt schon daraus, dass in letzterer die Atome von Na : Ca : Fl = 1 : 2,7 : 5 sind, während sie = 1 : 2,7 : 6,4 sein sollten. Ferner sollte Fl : P = 1 : 2 sein, während sie der Analyse zufolge = 1 : 2,37 sind.

Auch M. Bauer hat seine Zweifel an Kobell's Analyse ausgesprochen. [3])

Im Folgenden theile ich die Resultate eigener Versuche am Kjerulfin mit, dessen Masse homogen erschien und nur mit Rutil hier und da verwachsen war. Das V. G. fand ich = 3,140.

---

[1]) Sitzungsberichte der königl. Akad. d. Wiss. zu München 1873. pag. 106.

[2]) Mineralchemie pag. 697.

[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXVII. pag. 230.

Die Analysen wurden in verschiedener Art ausgeführt. Zur Fluorbestimmung diente eine mit Kieselsäure und kohlensaurem Natron geschmolzene Probe. Zur Ermittelung von Phosphor, Magnesium und Calcium wurde die chlorwasserstoffsaure Lösung, von dem Unaufgelösten getrennt, mit Schwefelsäure erhitzt, mit wenig Ammoniak, einer Lösung von schwefelsaurem Ammoniak und mit viel absolutem Alkohol versetzt. Während Kalk und Magnesia gefällt wurden, blieb die Phosphorsäure aufgelöst.

Oder das Mineral wurde mit Schwefelsäure erhitzt, die verdünnte, von etwas Gyps geschiedene Auflösung mit Ammoniak gefällt, wodurch Phosphate von Kalk und Magnesia sich niederschlugen, während ein Theil beider Erden im Filtrat blieb. Dieses diente zur Prüfung auf Natron, von welchem jedoch höchstens 0,25 pCt. sich finden liess, die ich nicht als wesentlich betrachten möchte.

Endlich wurde die Phorphorsäure auch durch Molybdänlösung direct bestimmt.

So ergaben sich:

$P^2 O^5$	Mg O	Ca O	Fl
42,49	44,47	6,20	6,23
42,76	43,85	5,93	
43,70	44,45	6,60	
42,76			
44,23			

Wenn die ganze Art und Weise, Verbindungen dieser Art zu zerlegen, die Maximalwerthe als die zuverlässigeren erscheinen lässt, so hat der Kjerulfin geliefert:

Fluor	6,23
Phosphorsäure . .	44,23
Magnesia . . .	44,47
Kalk	6,60
Glühverlust . .	0,77
	102,30

Die Berechnung giebt:

			Atome
Fl . . .	6,23		32,8
P . . .	19,31		62,3
Mg . .	26,68	111,2	123,0
Ca . . .	4,71	11,8	
O . . .	(43,07)		269

Es ist also

$$\begin{aligned} Fl : P : R &= 1{,}05 : 2 : 3{,}95 \\ \text{d. h.} &= 1 : 2 : 4. \end{aligned}$$

Dieser Proportion giebt Ausdruck die Formel

$$2\ R^3P^2O^8 + RO + RFl^2,$$

welche man auch schreiben könnte

$$2\ R^3P^2O^8 + \left\{\begin{matrix} RO \\ RFl^2 \end{matrix}\right\}$$

Ist Ca : 9 Mg vorhanden, so giebt die Rechnung:

Fluor	5,95
Phosphorsäure . .	44,46
Magnesia . . .	45,09
Kalk	7,01
	102,51

Es liegt nahe, den Kjerulfin mit dem Wagnerit zu vergleichen. Beide sind qualitativ gleich [1]), quantitativ verschieden. Wenn auch die grosse Seltenheit des Wagnerits mir bis jetzt nicht erlaubt hat, meine früheren Analysen zu wiederholen, so haben sie doch höchst wahrscheinlich gemacht, dass die Atome von

$$Fl : P : R = 1 : 1 : 2$$

seien, d. h. die Verbindung

$$R^3P^2O^8 + RFl^2$$

den Wagnerit darstelle. Das Verhältniss Ca, Fe : Mg fand ich = 1 : 8 bis 1 : 11,6.

Das V. G. ist:

Wagnerit:	Kjerulfin:
3,13 Fuchs	3,15 v. Kobell
3,068 Rg.	3,14 Rg.

Form und Spaltbarkeit sind bei beiden vielleicht nicht verschieden. Wagnerit ist härter, doch finden sich von ihm

[1]) Nur enthält der Wagnerit ein wenig Fe O.

auch röthliche, undurchsichtige, minder harte Krystalle vom V. G. 2,985, welche jedoch eine 94 pCt. Kieselsäure enthaltende Pseudomorphose sind. [1])

Ueber v. Kobell's Analyse eines 5 pCt. Natron enthaltenden Wagnerits habe ich mich früher schon ausgesprochen. [2])

---

[1]) Pogg. Ann. 64. pag. 252.

[2]) Mineralchemie pag. 301.

7. Bemerkungen zur Fructification von Nöggerathia.

Von Herrn E. Weiss in Berlin.

Veranlasst durch eine Mittheilung des Herrn G. de Saporta über *Nöggerathia* (Comptes rendus etc. 1878, 25. März, 8. April, 9. Sept.) macht uns Herr D. Stur (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. zu Wien, 1878 pag. 329) mit seinen Beobachtungen an *Nöggerathia foliosa* und Verwandten von Radnitz bekannt, welche von grossem Interesse sind und einige Beobachtungen, welche ich schon seit längerer Zeit anstellen konnte, im Wesentlichen bestätigen. Saporta kennt nur sterile Theile und weist an ihnen nach, dass die Blättchen von *Nöggerathia* nicht, wie man zuletzt noch glaubte, horizontal gegen die vertical gestellte Spindel (früher „Zweig") inserirt seien, sondern schief, weil, wie Stur weiter erläutert, der Aussenrand der Blättchen am Stiele etwas herabläuft, besonders im oberen Theile. Dadurch wird das Ganze nicht zu einem 2zeilig beblätterten Stengel mit quergestellten einfachen Blättern, sondern zu einem gefiederten Blatt mit fast quergestellten Fiederblättchen. Hieraus und aus dem Verlauf der Nerven schliesst Saporta, „dass sich Alles dahin verbinde, die Nöggerathien vom Typus der *N. foliosa* von Radnitz als Repräsentanten der wahren Cycadeen zur Zeit der mittleren Steinkohlenperiode zu betrachten".

Zunächst fügt Stur hinzu, dass dieses gefiederte Blatt von *Nöggerathia* einen 8 Cm. langen Blattstiel besitze, welcher am Grunde doppelt so breit sei als im übrigen Theile. An einem Exemplare sind die untersten 6 Blättchen klein, oval, etwas entfernt, steril, und erst über dem siebenten beginnen dichter stehende grössere und zwar fertile Blättchen.

Eine Fructification von *Nöggerathia* ist zuerst von Geinitz (Jahrb. 1865), später dasselbe Stück nicht verbessert von O. Feistmantel (böhm. Steink.-Flora) beschrieben und abgebildet worden. Stur ergänzt nun endlich nach schönem Material die Geinitz'schen Angaben in dankenswerther Weise, und ihm kann ich einige neue Beobachtungen beifügen. — Man kann nicht zweifelhaft sein, dass die von Geinitz bekannt gemachten Reste der *Nöggerathia foliosa* (incl. der Visiani'schen Species) wirklich hierzu gehören, wenn man Gelegenheit hat, mehr Stücke zu vergleichen. Die an einer mittleren Spindel

zweizeilig befestigten breit ovalen Blätter von der allgemeinen Form der Blättchen von *Nöggerathia*, ihre zwar undeutliche, doch noch erkennbare Nervation stimmen so gut mit der Organisation der sterilen Theile, dass an ihrer Zugehörigkeit zur gleichen Gattung nicht zu zweifeln ist. Ausserdem bestätigt Stur diese Ansicht durch seine Beschreibung des oben erwähnten halb sterilen, halb fertilen Exemplares.

Die Organisation dieser fruchttragenden Theile war indessen bisher sehr ungenügend bekannt. An dem Exemplare in Dresden sind die Früchte oder die als Früchte zu betrachtenden Körper selbst nicht vollkommen erhalten, obwohl sie Geinitz mit *Rhabdocarpus* vergleicht. Stur erst lehrt Näheres. Nach ihm sind die „Fruchtblätter" queroval, am oberen Rande zerschlitzt, bis 2 Cm. breit, 13—15 Mm. hoch, in eine 2 Mm. breite Basis keilförmig zusammengezogen. Auf denselben stehen Körper, die wir als „Früchte" bezeichnen wollen, in einer Anzahl von 17, elliptisch im Umriss, comprimirt, 3 Mm. breit und 4 Mm. lang. Die 5 inneren sind in ein Fünfeck zusammengestellt, an welches sich nach Stur rechts und links je 3 Paare radial gestellter Insertionsstellen anschliessen.

Eine solche ährenförmige Nöggerathie, welche ich in Radnitz sammelte, lässt ein Fruchtblatt mit Insertionsnarben sehr deutlich erblicken. Dasselbe ist in diesem Falle nicht zerschlitzt, doch könnte wohl auch der äusserste vordere Rand hier fehlen, andererseits ist solche Zerschlitzung oft bei ähnlichen Blättern eine secundäre, mechanische Zerreissung, so dass man sie vielleicht nicht zur Form des Blattes zu rechnen hat. Es ist queroval, 17,5 Mm. breit, 12 Mm. hoch. Die Insertionspunkte sind rundliche bis elliptische kleine Narben, die auf dem Original als gestreckte, nach der Basis gerichtete kurze Polster hervortreten. Da jedoch nicht das Blatt selbst, sondern der Abdruck der Oberfläche vorliegt, so sind es also eingesenkte Gruben oder Furchen mit rundlichen Narben, die am Ende je einer kleinen Rinne stehen. Die Stellung dieser Insertionen ist zum Theil so, wie Stur beschreibt, nämlich die 5 mittleren in ein Fünfeck gestellt, jederseits davon noch 6 andere, welche aber nicht radial stehen, sondern wie es die nebenstehend beigefügte Figur 1 zeigt. Ob dieser Unterschied wesentlich ist, mag dahingestellt bleiben, möglich, dass er mit Speciesunterschieden zusammenhängt. An mehreren Stellen des erwähnten Exemplars sind die oben beschriebenen Früchte (Fig. 2) selbst gut erhalten, elliptisch, 2,7 bis 3,4 Mm. breit und 3,8 bis 4,2 Mm. lang, auf der Oberfläche sehr fein gestreift, auch an der Basis (jedoch nur selten) mit verdicktem Ring, daher manchmal eichelförmig, sitzend.

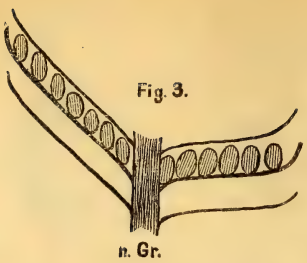
Ein zweites Exemplar erhielt ich in Trzemoschna bei

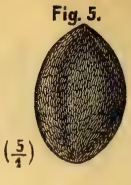
Fig. 1.

Fig. 2.

Nöggerathia foliosa von Radnitz.

Pilsen von Herrn Schichtmeister F. Kolb aus dem Agnesschacht, dem Zwischenmittel des dort gebauten Flötzes, welches Stur dem oberen Radnitzer Flötze gleichstellt. Das Stück ist sowohl im Ganzen als in den einzelnen Theilen grösser und kräftiger als das vorige, auch sonst in einigen Stücken abweichend. Es stellt einen $16^1/_2$ Cm. langen und $3^1/_2$ Cm. breiten beblätterten und mit Früchten bedeckten Fruchtstand vor, der an der Spitze nicht völlig erhalten ist, an der Basis, nicht ganz unzweifelhaft, ein kurzes Bruchstück eines Stieles zeigt. Es ist so durchgebrochen, dass es von den Fruchtblättern meist nur den Längsdurchschnitt zeigt, so dass es im ersten Ansehen viel Aehnlichkeit mit einem *Lepidostrobus* besitzt, wenn letzterer von der gewöhnlichen Erhaltung und breit zusammengedrückt erscheint. Ich zähle jederseits dreissig und einige Blätter, die durch Druck etwas verschiedene Lage angenommen haben, rechts erst steil abstehend, dann an der Spitze aufwärts gebogen, links schief abstehend, die Spitzen kaum gebogen. Kein Blatt ist vollständig erhalten, jedoch lassen mehrere erkennen, dass sie eine breite Oberfläche besassen, welche der des Radnitzer Originals ganz ähnlich ist und die Insertion der Fruchtkörper erkennen lässt. Diese erscheinen meist als Löcher, durch welche man die Basis der Früchte hindurch sehen kann, weil man nämlich in diesen Fällen den Abdruck der inneren Oberfläche der Fruchtblätter vor sich hat, von welcher aus die Früchte in das Gestein hineinragen. So ist die Erhaltung auch bei dem Exemplar von Radnitz, sowie an dem in Dresden befindlichen, welches Geinitz beschrieb. — Die Fruchtblätter tragen eine grössere Anzahl von Früchten, doch konnte hier die Anzahl und ihre etwaige regelmässige Stellung nicht ausgemacht werden. Auffallend ist, dass auf dem Längsbruch der Blätter die hinter einander gestellten Früchte bis zu 5 oder 6, selbst 7 steigt, so dass man eine grössere Zahl anzunehmen hat als im vorigen Falle des Fruchtstandes von Radnitz oder den von Stur angegebenen. Es ist dies in Figur 3 angedeutet; Figur 4 giebt





Nöggerathia vicinalis von Trzemoschna.

die Ansicht eines auf grössere Breite erhaltenen Fruchtblattes mit den Insertionspunkten wieder, im unteren Theile des Fruchtstandes; endlich Figur 5 eine einzelne „Frucht", deren viele an Länge und Breite sich wie 3,5 : 2,2 Mm., auch 4 : 2 Mm. verhalten. Diese grössere Zahl von Früchten, sowie die sehr gedrängt stehenden Fruchtblätter und deren ebenfalls grössere Zahl, neben der kräftigeren Beschaffenheit lassen es höchst wahrscheinlich erachten, dass eine andere Art einer fructificirenden *Nöggerathia* vorliegt, welche vielleicht mit *N. intermedia* K. Feistm. (nicht O. Feistm.) zusammenhängt, was freilich gegewärtig nicht nachweisbar ist. Will man sie besonders kenntlich machen, was sich empfehlen möchte, so könnte man sie *N. vicinalis* nennen, indem man nicht nur an ihr nachbarliches Vorkommen, sondern auch an die nachbarliche Stellung zur *N. foliosa fructificans* erinnert wird. Die obigen Angaben stimmen ganz befriedigend mit denen von Stur, nur nennt Letzterer die Früchte auf der „äusseren, unteren Blattfläche" angeheftet, während sie von mir auf der inneren, oberen Fläche inserirt bezeichnet werden mussten.

Die Daten, wie sie oben mitgetheilt wurden, sind nicht geeignet, die Pflanze ohne Weiteres einer der bekannten lebenden Pflanzengruppen einzureihen. Während die jetzt als gefiedert zu bezeichnenden Blätter nach Saporta sehr wohl sich den Cycadeen zugesellen lassen, hat dies, wie Stur richtig bemerkt, mit den „Fruchtständen" seine Schwierigkeit und sie entsprechen den „Erwartungen, die man sich nach den Untersuchungen von Brongniart über die Familie der Nöggerathien und nach der Stellung, die er derselben unter den nacktsami-

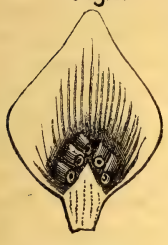
gen Dicotyledonen angewiesen hat, davon machen konnte", doch in der That recht wenig.

Stur untersucht, ob die als „Früchte" bezeichneten Körper wirkliche Früchte seien, oder etwa Pollensäcke, was er sowohl für Cycadeen als für Coniferen als schwierig anzunehmen findet, oder ob sie nicht vielmehr Sporangien darstellen und in diesem Falle Analogieen mit *Botrychium* und seiner *Rhacopteris paniculifera* Stur (Culmflora Heft I., pag. 72. Taf. VIII. Fig. 3.) besitzen.

In der That hat man die zwei Möglichkeiten zu berücksichtigen, dass Fruchtstände mit Samen, Gymnospermenfrüchte, vorliegen oder dass es Sporangienstände seien, die „Früchte" eben Sporangien.

Ohne auf eine irgend ausgedehntere Kritik der hier in Frage kommenden Organisationsverhältnisse einzugehen[1]), sei nur hervorgehoben, in welchem Sinne man die obigen Beobachtungen deuten kann. — Die Stellung der „Früchte" auf den „Fruchtblättern" entspricht derjenigen bei Cycadeen und Coniferen, insofern eben erstere auf den letzteren sich befinden. Das Cycasfruchtblatt z. B. trägt randlich und nach oben gerichtet mehrere Früchte, welches in seinen Einschnitten noch die Andeutung der Fiedertheilung der sterilen Blätter zeigt. Grösser freilich wäre die Aehnlichkeit in der Stellung von vielen Samen auf dem einzelnen Nöggerathienblättchen mit jener der Stellung von 5 — 9 Samenknospen auf den Fruchtschuppen gewisser Coniferen (bis 5 bei *Arthrotaxis* [s. Figur 6], bis 9 bei *Sciadopitys, Sequoia, Cupressus).* Weiter geht für jetzt die Analogie dieser Fruchtstände mit Gymnospermen nicht, die Stellung der Früchte auf dem Blättchen eines gefiederten Blattes ist ohne Beispiel unter den heutigen Vertretern dieser Gruppe.

Fig. 6.



Arthrotaxis.

Betrachtet man die „Früchte" als Sporangien, so müsste man zunächst zum Vergleich nach solchen Kryptogamen suchen, welche ihre Reproductionsorgane auf der Oberfläche der Blätter zeigen. Zwar giebt es einige Farne, welche dies regelrecht oder ausnahmsweise thun *(Botrychium, Polybotrya, Osmunda),* allein die übrigen tragen die Sori auf der unteren Fläche der

[1]) Vergl. A. Braun, Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, erläutert durch die Stellung dieser Familie im Stufengang des Gewächsreichs. Monatsber. der k. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1875 und: Derselbe, Bemerkungen über einige Cycadeen. Sitzungsber. d. Ges. naturforsch Freunde zu Berlin, October 1876. Organisation und Stellung der Cycadeen werden hier nach allen Seiten eingehend erörtert.

Spreite; es ist also hier mindestens nicht der gewöhnliche Charakter der Farne vorhanden, denn die „Früchte“ der *Nöggerathia* stehen auf der der Spindel zugewendeten Seite des Blättchens. Stur betont sehr, dass er an einem Stücke gefunden habe, dass die untersten 7 Blättchen steril seien; da nun bei heutigen Farnen (wie *Botrychium*, *Helminthostachys*, *Ophioglossum*, und fügen wir hinzu bei *Osmunda*), wie auch bei seiner oben citirten *Rhacopteris paniculifera* es vorkommt, dass der obere Theil des Wedels fructificirt, während der untere steril bleibt, so ist er sehr geneigt, auch *Nöggerathia* in die Nähe der Ophioglossaceen zu stellen. Dies ist allerdings noch auf einen Nebenumstand gegründet und wird durch die constante Stellung der „Sporangien“ auf der oberen Seite des Blättchens in seiner Wahrscheinlichkeit beeinträchtigt. Dagegen haben wir unter den fossilen Vertretern der Lycopodiaceen oder Lepidophyten andere, nicht zu übersehende Analogieen. Schon die Blättchen in der Aehre von *Sphenophyllum* können je ein Sporangium tragen, freilich sehr nahe dem Blattgrunde, daher vielleicht nur ausnahmsweise wirklich auf die Blattspreite gerathen. Allein unter den baumförmigen Lepidophyten schreibt man nach Goldenberg schon den Sigillarien-Fruchtblättern eine grössere Zahl von Sporangien zu, welche auf ihnen sitzen. Ausserdem können wohl *Flemingites* nach Carruthers, *Bowmannites* nach Binney herangezogen werden, wo ebenfalls mehrere Sporangien auf je einem „Deckblatt“ stehen. Allerdings sind es hier wieder zapfenförmige Fruchtstände, wie oben bei *Arthrotaxis* etc. unter den Coniferen. Lässt man daher die Analogie bei der einen Gruppe zu, so gilt sie in gleicher Weise bei der andern. Betont man aber, dass der ganze Fruchtstand der Nöggerathien ein gefiedertes Blatt wie bei Farnen sei, nicht ein Zapfen oder eine Aehre mit 2 Reihen von Fruchtblättern, so scheint die Analogie mit Coniferen wie mit Lycopodiaceen zu fallen. Indessen ist doch hier die Frage nicht müssig: wie weit der Fruchtstand der *Nöggerathia* von dem einer Aehre wirklich entfernt sei. Der Schritt vom einen zum andern scheint hier nicht allzu weit, deshalb vielleicht die Analogie von *Arthrotaxis* etc. doch übertragbar, um so mehr als das Fruchtblatt von *Cycas* noch als ein schwach fiedertheiliges erkannt werden kann.

Gegenwärtig erscheint keine Analogie vollkommen schlagend, daher die Stellung der *Nöggerathia* eine sehr selbständige.

8. Die Geschiebeformation Norddeutschlands.

Von Herrn Albrecht Penck in Leipzig.

I. Einleitung. — Der Geschiebelehm.

Die diluvialen Ablagerungen des nördlichen Europa haben mehr als andere geologischen Probleme einer befriedigenden Lösung getrotzt. Ihr junges geologisches Alter, der Umstand, dass während ihrer Ablagerung der Mensch bereits existirte, haben ihnen stets grosses Interesse zugewendet, ihre Unscheinbarkeit, die Fremdartigkeit ihres Aussehens, ihre merkwürdigen, aller geologischen Erfahrung spottenden Eigenschaften haben jedoch ihrer Erforschung ein bedeutendes Hinderniss entgegengesetzt und zu manchen ebenso abenteuerlichen wie unbegründbaren Hypothesen Veranlassung gegeben. Erst gründliche vergleichende Studien mit analogen Erscheinungen der Jetztzeit haben wenigstens für Schottland und Skandinavien zu einer glücklichen Erklärung ihrer Entstehungsweise geführt.

Eie Gleiches kann noch nicht von den grossen Diluvialmassen der norddeutschen Ebene gelten. Es kann zwar nicht geleugnet werden, dass in den Arbeiten der letzten drei Jahrzehnte eine grosse Fülle von Materialien über sie veröffentlicht ist, dass die gründlichen Untersuchungen der letzten Jahre ihre agronomische Wichtigkeit genügend erkannt und gewürdigt haben, dass die geologische Kartirung ihrer Oberflächenverbreitung mit peinlicher Genauigkeit gefolgt ist, aber ihre geologische Gliederung, ihre Entstehung sind noch zu lösende Probleme.

Es hat sich ergeben, dass man im nördlichen Deutschland ein älteres und jüngeres Diluvium unterscheiden kann. Das erstere wird durch die Führung grosser Gesteinsblöcke, durch sogenannte Geschiebe charakterisirt, weswegen man es mit dem Namen Geschiebeformation belegen kann, während dem letzteren zahllose Landconchylien ein eigenthümliches Gepräge geben. Beide Gebilde weichen in allen ihren Eigenschaften merklich von den Ablagerungen älterer Formationen ab, ein Umstand, der, wie sich zeigen wird, wesentlich durch ihre geradezu abnorme Entstehungsweise bedingt wird.

Nach den neuesten Untersuchungen [1]) ist die grosse Masse der Geschiebeformation ein Chaos, bestehend aus geschiebeführenden und geschiebearmen Schichten, aus sandigen, thonigen und lehmigen Gebilden. Alle diese gelten als äquivalent, sollen also gleichzeitig entstanden sein. Von diesem Chaos hat man auf Grund der Lagerungsverhältnisse eine obere Etage abgesondert, das obere Diluvium, dessen Auftreten in der Mark Brandenburg, in der Provinz Preussen und in Holstein nachgewiesen wurde. Ausser der geologischen Stellung und einem gewissen petrographischen Habitus hat man jedoch noch kein allgemein gültiges Kriterium für das Gebilde gefunden. Nach Lossen [2]) wird es in der Mark Brandenburg durch das Fehlen von *Paludina diluviana* Kunth gegenüber dem unteren Diluvium ausgezeichnet, nachdem bereits früher Beyrich [3]) auf dies Verhältniss in den Sandgruben von Rixdorf aufmerksam gemacht hat.

Charakterisirt wird die Geschiebeformation Norddeutschlands durch lose Gesteins-Blöcke und -Fragmente, deren Ursprung meist im Norden zu suchen ist, nur an ihrer Südgrenze führt sie aus dem Süden stammende Gesteine. Solche Felstrümmer finden sich in allen ihren Ablagerungen und Gliedern, im Geschiebemergel, den verschiedenen sandigen Schichten und den fast steinfreien Thonen.

Das auffälligste unter allen diesen Gebilden ist zweifellos der Geschiebelehm bezw. -mergel [4]), auch Geschiebethon und Sandmergel genannt. Derselbe besteht, wie die von Orth und Berendt [5]) mitgetheilten Analysen trefflich erkennen lassen, aus einem Gemenge sandiger, staubiger und thoniger Partikel, welche mehr oder minder innig gemischt sind und so eine bald thonige, bald sandige, doch stets ungeschichtete, festgepackte, augenscheinlich stark gepresste Grundmasse bilden, in welcher die Gesteinsblöcke völlig regellos zerstreut liegen, geradezu eingeknetet sind. Diese Masse bildet zuweilen — wo sie nämlich in grösserer Mächtigkeit aufgeschlossen ist — den Erdarbeiten so grosse Schwierigkeiten, dass sie hie und da selbst

---

[1]) Berendt, Geologie des kurischen Haffes. Schrift. d. phys.-ökon. Ges. 1869, auch einzeln. — Berendt, Umgegend Berlins. Abhandl. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen, Bd. II. Heft 3. 1878. — Lossen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 490.

[2]) Lossen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 490.

[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 647.

[4]) Geschiebelehm und Geschiebemergel sind petrographische Varietäten ein und desselben geologischen Körpers, sind daher in Folgendem nicht unterschieden worden.

[5]) Vergl. Orth, Rüdersdorf. Abhandl. d. geol. Spec.-Karte von Preussen, Bd. II. Heft 2. und Berendt, Umgegend Berlins, Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. II. Heft 3.

mit Pulver gesprengt werden muss.[1]) Andernorts dagegen, wo sie nur eine dünne Decke über losen Sanden bildet, wie z. B. in dem grössten Theile des Königreichs Sachsen, erscheint sie loser und lockerer.

Die grosse Mehrzahl der erwähnten Blöcke ist, wie wohl Meyn[2]) zuerst beobachtete, gewöhnlich weder völlig rund, noch eckig, sondern nur mehr oder minder kantengerundet. Fast ein jeder hat eine glatte Oberfläche, auf welcher parallele Ritzen und Furchen, sogen. Schrammen, verlaufen, eine Erscheinung, die natürlich von der Härte und Zusammensetzung des Gesteins abhängig ist, auf dem sie wahrnehmbar ist, nicht minder aber auch von der Frische des umgebenden Lehmes. Solche Blöcke nennt man Geschiebe oder besser Scheuersteine im Gegensatz zu Geröllen. Letztere kenne ich nur ganz vereinzelt im Geschiebelehme, und zwar nur an solchen Stellen, wo sie in denselben verschwemmt sind.

Man hat das Auftreten der Geschiebe bisher weder genügend betont, noch in seiner Bedeutung erkannt. In unverwitterten Geschiebelehmen giebt es kaum einen Block, der nicht geschliffen und geschrammt wäre. Ich konnte mich davon in den Mergelgruben bei Berlin, an den Steilufern Ostpreussens und Holsteins, in vielen Aufschlüssen bei Leipzig überzeugen. Hier sind überall nach einer oberflächlichen Schätzung mindestens 80—90 pCt. aller Geschiebe geschliffen.

Besonders erwähnenswerth sind die durchaus nicht seltenen sogenannten geborstenen Geschiebe, auf welche besonders Meyn[3]) und Laspeyres[4]) aufmerksam machten. Man muss jedoch stets unterscheiden zwischen solchen, deren Zerbersten die Folge eines gewaltigen, auf sie ausgeübten Druckes ist, die also zerquetscht und zerdrückt sind, und solchen, deren Aufspringen den abwechselnden Wirkungen von Wärme und Kälte, Austrocknen und Durchfeuchten ist, wie z. B. das Zerbersten von Septarien.

Man kennt Geschiebe in fast allen Grössen, von der einer Nuss bis zu mehreren Hundert Kubikmeter Inhalt. Es seien hier die Maasse einiger der bedeutendsten angeführt, welche zwar nicht im Geschiebelehme liegen, weil sie frei auftreten, aber doch ungefähr ein Maass zur Beurtheilung dieser Erscheinung gewähren.

---

[1]) Vergl. Jentzsch, Bericht über die geolog. Durchforschung der Provinz Preussen. Sitzungsber. d. phys.-ökon. Ges. 1876. pag. 102.

[2]) Vergl. Meyn, Geognost. Verhältnisse Schleswig-Holsteins pag. 585.

[3]) Meyn, Amtl. Bericht über die XI. Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe zu Kiel 1848. pag. 543. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1871. pag. 406.

[4]) Laspeyres, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1869. pag. 465. 697.

Ein Block beim Dorfe Tychow bei Belgard in Pommern ist 12 M. lang, 10 M. breit und ragt an seinem Südende 2 M. über dem Boden hervor, während er sich nach Norden zu allmählich senkt. Sein Volumen kann auf über 120 Kbm. geschätzt werden.[1])

Bei Fürstenwalde unweit Berlin fanden sich einige Blöcke[2]), von denen der eine zu der colossalen Schale vor dem Berliner Museum verarbeitet ist. Der eine war 8 M. lang und ebenso hoch, der andere $5^1/_2$ M. lang und reichte 5 M. über den Erdboden, der dritte 8 M. lang, 5 M. breit, $3^1/_2$ M. hoch, sein Volumen berechnet sich also zu ungefähr 140 Kbm.

Boll[3]) berichtet über einen Block bei Watzow im Amte Wittenburg in Mecklenburg, welcher 13 M. lang ist und über einen anderen von 8 M. Länge. Bei Neubrandenburg fand sich ein untersilurisches Kalkgeschiebe von 6 M. Länge und $1^1/_2$ M. nachgewiesener Mächtigkeit. Hierher, obwohl nicht mehr in den engen Rahmen Norddeutschlands, gehört auch der Hesselagerstein auf Fühnen, dessen Inhalt auf 400 Kbm. geschätzt wird.[4])

Diese angeführten Grössen werden bei weitem übertroffen durch die von grossen Kreideschollen, welche im Geschiebelehm besonders in Schleswig-Holstein, Mecklenburg und Vorpommern bis in die Gegend von Stettin vorkommen und weiter nichts als grosse Geschiebe sind.[5]) Auf vielen derselben sind ganze Steinbrüche angelegt worden, und sie haben durch viele Jahre Kalköfen gespeist, ohne dass eine merkliche Abnahme ihrer Grösse nachweisbar ist. Viele endlich sind für Kuppen anstehenden Gesteins erachtet worden. Ihre Grösse, ihr Gewicht giebt eine Idee von der colossalen Kraft, welche während der Ablagerung des Geschiebelehmes transportirend thätig war.

Es kann als Regel gelten, dass die Geschiebe an Grösse nach dem Süden zu abnehmen. Während sie in den deutschen

---

[1]) von dem Borne, Geognosie der Provinz Pommern, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 476. ff.

[2]) Klöden, Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniss der Mark Brandenburg pag. 58.

[3]) Geognosie der Ostseeländer 1846. pag. 104. 125.

[4]) Johnstrup, Ueber die Lagerungsverhältnisse und Hebungsphänomene in den Kreidefelsen auf Möen und Rügen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. pag. 554.

[5]) Vergl. hierüber: Bruhns, Ein grosses schollenartiges Kreidevorkommen im Hobbersdorfer Walde bei Eutin, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1849. pag. 111. — Boll, Geogn. d. Ostseeländer pag. 136., Geologie Mecklenburgs, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851. — v. d. Borne, Geologie Pommerns, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 476. ff. — Behm, Bildung des unteren Oderthales, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 777. ff. — Remelé, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 650. 655.

Ostseeländern die angeführten Maasse besitzen, erreichen sie in der Gegend von Leipzig z. B. kaum über einen Kubikmeter Inhalt. Die kleineren Blöcke sind gewöhnlich stärker gerundet als die grossen, ohne jedoch die Form von Geröllen anzunehmen; solche kenne ich, wie gesagt, nur in sehr untergeordnetem Maasse und unter Umständen, welche darauf hinweisen, dass sie als solche aus anderen Ablagerungen in dem Geschiebelehm eingeknetet sind.

Das Auftreten von Geschieben in der sonst so steinfreien norddeutschen Ebene hat seit langem schon die Aufmerksamkeit der Naturfreunde erregt, und es wurde bereits im vorigen Jahrhunderte darauf hingewiesen, dass ihr Ursprung im Norden, in Skandinavien, zu suchen sei.

In der That haben dies spätere Untersuchungen völlig bestätigen können. Vor Allem haben die Forschungen F. Roemer's [1]) hierüber erfolgreich Licht verbreitet. Es scheint, als ob die fossilführenden Geschiebe eine bessere und genauere Ursprungsbestimmung zuliessen, als die krystallinischen. So konnte man bisher nur die Basalte [2]) auf ein engbegrenztes Ursprungsgebiet im südlichen Schonen zurückführen. Geschiebe von Phonolith, die ich bei Leipzig und Lüneburg fand und die auch bei Berlin bekannt sind, dürften vielleicht aus der Provinz Dalarne in Schweden herzuleiten sein, wo zahlreiche Blöcke auf ein Vorkommniss dieses Gesteins deuten. [3]) Von hier stammen jedenfalls, wie bereits von Post, Murchison, Torell und Andere aussprachen, die Geschiebe eines rothen, stellenweise gelb gefleckten, quarzitischen Sandsteines, die über das ganze südliche Schweden und über einen grossen Theil Norddeutschlands verbreitet sind. In der Geschiebesammlung der Universität Kiel erkannte ich Rhombenporphyr und Trümmer der Contactzone vom Christiania-Silurbecken, welche als Geschiebe in Holstein gefunden sind, nachdem schon Meyn [4]) auf die Aehnlichkeit der Porphyre und Mandelsteine unter den Geschieben Holsteins mit denen der Umgegend Christianias aufmerksam gemacht hatte. Dagegen gelang es noch nicht, die zahlreichen Granite, Gneisse, Grünsteine und Porphyre mit bestimmten nordischen Vorkommnissen in Verbindung zu bringen. Vor Allem dürfte auch nicht jedes Gestein vom Charakter des Rappakiwi als ein

[1]) Ueber die Diluvialgeschiebe von nordischen Sedimentärgesteinen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862. pag. 575. ff.

[2]) Vergl. N. Jahrb. 1878. pag. 243.

[3]) Vergl. Törnebohm, Fonolit från Elfdalen, Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar Bd. II. No. 11.

[4]) Geognost. Verhältnisse Schleswig-Holsteins, Amtl. Ber. über die XI. Vers. deutscher Land- u. Forstwirthe zu Kiel 1848. pag. 579.

finnisches gelten, da der im mittleren Schweden weit verbreitete Örebrogranit, wie Törnebohm [1]) zeigte, diesem petrographisch gleicht. Nathorst [2]) hat hierauf nachdrücklich hingewiesen.

Von sedimentären Geschieben sind es vor Allem die weit verbreiteten silurischen, deren Herkunft durch Roemer genau ermittelt wurde. Ihr Muttergestein ist in Schweden und den russischen Ostseeprovinzen zu suchen. Ein Gleiches gilt von devonischen Gesteinen, die sich häufig östlich der Oder, aber auch bei Hamburg unter den Geschieben finden. Sie stammen aus Livland. Ein bekanntes und eng begrenztes Ursprungsgebiet haben auch die Geschiebe von Saltholmskalk und Faxöekalk, die in Holstein und Mecklenburg häufig auftreten, und sich bis in die Gegend von Leipzig und Halle verfolgen lassen. [3])

Man würde jedoch irren, wenn man alle Geschiebe aus Skandinavien oder den russischen Ostseeländern herleiten wollte. Die meisten mesozoischen Gesteine, und es finden sich deren sehr viele im Geschiebelehme, stammen unbedingt aus den deutschen Ostseeländern. So vor Allem die von weisser Kreide, und die zahllosen Feuersteine, welche zwar auch von Schonen, vorzugsweise aber vom uralisch-baltischen Höhenzuge zwischen Elbe und Oder und von der cimbrischen Halbinsel herzuleiten sind, weswegen sie auch in Ostpreussen fehlen. Dasselbe gilt auch von einer Reihe jurassischer Geschiebe, welche in Vorpommern gefunden wurden, lange bevor jurassische Schichten daselbst nachgewiesen wurden, und welche geradezu auf die Entdeckung der letzteren führten. [4]) Hierher gehört auch das Vorkommen von sogenanntem Holsteiner Gestein im Geschiebelehme Holsteins, welches dort in der Tiefe ansteht, hierher das Auftreten der bis Posen verbreiteten Sternberger Kuchen, die ein so eng begrenztes Ursprungsgebiet in Mecklenburg haben, hierher endlich die zahllosen Geschiebe eines eigenthümlichen obersenonen Gesteins in Ostpreussen, welches daselbst zwar oberflächlich nicht ansteht, in der Tiefe jedoch durch einige Bohrungen nachgewiesen wurde. Das Auftreten von Muschelkalkgeschieben in Mecklenburg-Strelitz [5]) führt zu dem Schlusse, dass dort unter dem Diluvium das genannte Gestein anstehend ist.

---

[1]) Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar Bd. I. No. 11. pag. 198.

[2]) Geolog. Fören. i Stockholm Förh. Bd. I. No. 13.

[3]) Prof. v. Fritsch fand bei Halle einen Saltholmskalk; ein Faxöekalk fand sich südöstlich von Leipzig unweit Colditz.

[4]) Vergl. hierüber Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1850. pag. 262., 1852. pag. 372.

[5]) Boll, Geognosie Mecklenburgs, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851.

Geht schon hieraus hervor, dass der Untergrund einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung des Geschiebelehmes hat, gleichsam durch denselben hindurchscheint, so wird dies zur Evidenz, wenn man beachtet, dass hinter jeder Gesteinskuppe, welche aus der Geschiebeformation aufragt, ein wahrer Schatten von nach Süden verschwemmten Felstrümmern nachweisbar ist, analog der als „Crag and tail" bezeichneten Erscheinung in Schottland.[1]) So im westfälischen Kreidebecken, wo sich Gesteine aus den Wesergebirgen finden[2]), so südlich von Rüdersdorf, bei Berlin, wo Eck[3]) zahlreiche Geschiebe von Muschelkalk und aus dem Röth nachwies, während sie nördlich von diesem Punkte fehlen; so bei Halle, wo sich Muschelkalkgeschiebe finden; so vorzüglich in manchen Gegenden Sachsens, wo Geschiebe von den Strehlener Hügeln im Geschiebelehm von Riesa auftreten, wo, wie bei Bautzen die Untersuchungen Herm. Naumann's[4]) ergaben, eine Menge südlich verschwemmter Gesteine nachweisbar sind, wo meilenweit südlich vom Löbauer Berge Geschiebe des Nephelinites vorkommen.[5])

Es geht hieraus hervor, dass sich im Geschiebemergel Gesteinsblöcke finden, die über 1000 Kilom. weit verschleppt sind, neben solchen, die dem unmittelbaren Untergrunde entstammen oder nur wenige Kilometer südwärts gewandert sind. Ich erwähne hier ausdrücklich, dass auch diese letzteren echte Geschiebe sind, dass sie polirt und geschrammt sind. Die Muschelkalkgeschiebe südlich Rüdersdorf, ebenso wie die von Halle sind die schönsten Scheuersteine, das Senongestein Ostpreussens ist meist geschliffen, ebenso wie es andererseits geschrammte Feuersteine giebt[6]), von Faxöe- und Saltholmskalk kennt man schöne Scheuersteine. Geschrammte Porphyrgeschiebe fand ich auf den Porphyrhügeln von Taucha bei Leipzig. Hier möge auch angeführt werden, dass v. Gutbier[7]) eines Braunkohlensandsteins erwähnt, welcher „in der Weise geschrammt war, wie die von Morlot beschriebenen Blöcke von Alpenkalkstein der

[1]) James Geikie, The great ice age pag. 15.

[2]) Vergl. Roemer, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1854. pag. 114. — v. d. Mark, Verh. d. naturw. Vereins f. Rheinl. u. Westf. Jahrg. XV. Neue Folge V.

[3]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. I. pag. 1. Siehe Karte.

[4]) Ueber die diluvialen Ablagerungen der Umgegend von Bautzen, Programm der Realschule zu Bautzen 1878.

[5]) Credner, Die Küstenfacies etc., Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. p. 148.

[6]) Vergl. Meyn, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1871. pag. 40. — v. Gutbier, Sitzungsber. d. naturw. Ges. Isis zu Dresden 1865. pag. 47. — Ich sah deren auch bei Berlin.

[7]) v. Gutbier, a. a. O. pag. 65.

Umgegend Wiens", was vermuthen liesse, „dass dieses Geschiebe im Eise des nordischen Diluviums festgehalten und durch andere, ebenfalls darin festsitzende Gerölle bearbeitet sein möge." Die von Naumann [1]) erwähnten geschliffenen Braunkohlenquarzitblöcke gehören jedoch nicht hierher. Ich zweifle nicht, dass fortgesetzte Untersuchungen die Zahl solcher einheimischer Scheuersteine beträchtlich vermehren wird.

Neben den Geschieben fester Gesteine hat man im Geschiebemergel auch solche von losem Materiale, grosse Schollen von Sand und Thon. Man kennt bei Kiel Schollen von Tertiärthon, bei Hamburg solche von geschiebefreiem Diluvialthon. [2]) Remelé [3]) berichtet über eine bernsteinführende Schicht im oberen Geschiebemergel von Neustadt-Eberswalde, nördlich Berlin, welche das Aussehen des samländischen marinen Grünsandes hat; Beyrich deutet sie als eine grosse Scholle nach Analogie der Schreibkreide von Stettin, wogegen sich Jentzsch [4]) ausspricht, ohne jedoch eine bessere Deutung geben zu können. Die genaue Untersuchung des Samlandes durch Zaddach [5]) hat eine grosse Menge von Tertiärschollen im Geschiebemergel nachgewiesen.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass ein Theil jener im Geschiebemergel so häufigen unregelmässig gestalteten Sandpartieen nichts anderes sind, als Schollen von z. Th. sogar diluvialen Sanden. Ich sah bei Teutschenthal westlich Halle Diluvialsand im Geschiebemergel vom Aussehen eines geborstenen Geschiebes, am Galgenberg nördlich der genannten Stadt eine ganze Reihe von Diluvialsandpartien, sodass beide, Geschiebelehm und Diluvialsand, sich hier gegenseitig zu vertreten scheinen. Viele solcher Schollen sind geradezu gewunden und gedreht.

Endlich finden sich im Geschiebemergel nicht selten lose Versteinerungen auf secundärer Lagerstätte. Man kennt eine grosse Anzahl loser Tertiär-Conchylien, manchmal in wohlerhaltenen, meist aber in abgeriebenen und zertrümmerten Exemplaren. Es leuchtet ein, dass sie weiter nichts sind als Geschiebe. Sie haben auch deren Bedeutung. Sie sind die Zeugen sehr beträchtlicher zerstörter Tertiärmassen, welche zum Aufbau des Geschiebemergels verwendet sind. Viele

---

[1]) Vergl. N. Jahrb. 1844. pag. 558. 560.

[2]) Vergl. Meyn, Ueber den Bernstein u. s. w., Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876 pag. 172.

[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 710.

[4]) Jahresbericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 142.

[5]) Das Tertiärgebirge des Samlandes, Schr. d. phys.-öcon. Ges. 1867. Taf. IX. XII. pag. 134.

Exemplare wurden aber dabei zerstört. Und so müssen wir eine jede einzelne Versteinerung als den Repräsentanten einer bedeutenden zerstörten Masse ansehen.

Man kennt im Geschiebemergel hie und da auch diluviale Versteinerungen und zwar mariner und fluviatiler Mollusken und Knochen von grossen Landsäugethieren. Auch diese sammt und sonders können nur auf secundärer Lagerstätte sein. Spricht schon ihr Zusammenvorkommen mit anderen verschwemmten losen Schalen dafür, so lässt ihre eigenthümliche Vermengung kaum eine andere Deutung zu. In Westpreussen wies Berendt neben marinen fluviatile Formen im Geschiebemergel nach. In der Havelgegend kennt man vorzugsweise Süsswasserformen, daneben aber auch *Mactra solida* L. Für obige Annahme spricht schliesslich ihr Erhaltungszustand. Die meisten im Geschiebemergel vorkommenden Diluvial-Conchylien sind zerbrochen, abgerieben, schwer kenntlich. Berendt [1]) bildet sogar ein Exemplar von *Cardium edule* L. mit einer deutlichen Schramme ab. Ein Gleiches fand ich im Geschiebelehm von Marienburg in Westpreussen, und ein völlig übereinstimmendes besitzt die geologische Sammlung der Universität Breslau. Ferner gelang es mir in zwei Fällen den sicheren Nachweis zu führen, dass im Geschiebelehme gefundene Schneckenhäuser mit einer anderen Substanz erfüllt waren als die umgebende. Eine *Paludina diluviana* von Rixdorf bei Berlin war mit einem feinen zähen Thone erfüllt, eine *Nassa reticulata* von Dirschau in Westpreussen dagegen mit einem feinen Seesande!

Ich werde später den Ursprung dieser Diluvialversteinerungen nachzuweisen versuchen. Hier sei nur erwähnt, dass auch sie dem Untergrunde entstammen, aus Sand- und Thonschichten unter dem Geschiebemergel. Sie geben den Beweis dafür, dass auch diese Massen wesentlich die Zusammensetzung des Geschiebemergels beeinflussen, was Meyn [2]) bereits folgendermaassen aussprach: „Es ist eine längst festgestellte Thatsache, dass die Hauptmasse des Geschiebemergels aus älteren Diluvialschichten aufgebaut wird."

Aus allen den angeführten Thatsachen erhellt, dass der Geschiebelehm Deutschlands aus Gesteinsmaterial zusammengesetzt wird, welches mehr oder minder weit südwärts hie und da mit einer Abweichung nach Osten oder Westen transportirt worden ist. Seine Hauptmasse ist jedoch im Allgemeinen nicht

---

[1]) Schr. d. phys.-öcon. Ges. 1865. Taf. V. Fig. 1c.

[2]) Meyn, Ueber den Bernstein etc., Zeitschr. d. d geol. Ges. 1876. pag. 172.

allzu weit verschleppt und entstammt dem Untergrunde. Da dieser auf grosse Strecken lediglich aus losen Gebilden der Tertiärformation, z. Th. auch aus älteren Diluvialschichten besteht, so kann es nicht Wunder nehmen, dass der Geschiebelehm im Allgemeinen eine ziemlich gleichbleibende Zusammensetzung hat und sich vorzugsweise aus sandigem und thonigem Materiale aufbaut, während die Geschiebe gewöhnlich kaum 5, höchstens 10 pCt. seiner Masse ausmachen. Allüberall, wie auch seine Zusammensetzung sein mag, bleibt er in seinem Habitus gleich: immer ist er ein ursprünglich fossilfreies, ungeschichtetes, fest gepacktes, geschiebeführendes, sandigthoniges Gestein.

Von besonderer Wichtigkeit zur Beurtheilung des Geschiebemergels ist sein Verhältniss zu seinem jemaligen Liegenden, welches, wie ich so eben zu zeigen versuchte, in so hervorragendem Maasse sich an seiner Zusammensetzung betheiligt.

Es kann als Regel gelten, dass die Grenze des Geschiebemergels gegen unterliegende Sand- und Thonschichten eine unregelmässig verlaufende Linie ist, dass er sich entweder sackförmig in sie hineinstülpt oder sie mit sich fortzieht; es ist dies oft genug constatirt und bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Aber auch auf den tieferen Untergrund erstreckt sich seine Einwirkung. So berichtet Küsel [1]) über eine eigenthümliche „Verschwemmung" tertiären Materiales bei Buckow in der Mark. „Durch eine äussere Gewalt ward der Thon emporgepresst, die eingelagerten Tertiärschichten wurden stark gefaltet und das Thoneisensteinlager ward zerdrückt, während die anderen nicht beweglichen Schichten in ungestörter Lagerung blieben. An zwei Stellen findet sich loser Thoneisenstein und lockerer grüner Sand im Diluvium." (Geschiebelehm.)

Zaddach [2]) bildet von der blauen Rinne bei Georgswalde im Samlande ein Profil ab, aus welchem deutlich hervorgeht, dass die dortigen gewaltigen Schichtenstörungen in der Geschiebeformation vor Ablagerung des oberen Geschiebemergels vor sich gingen, denn er lagert völlig horizontal über gewundenen, gestauchten und gedrehten Tertiär- und Diluvialschichten. Bekannt sind die merkwürdigen Drehungen und Windungen einer grossen Anzahl von Braunkohlenlagern der Mark und der Ober-

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1871. pag. 659.

[2]) a. a. O. pag. 108. — Vergl. auch Jentzsch, Beiträge zur Kenntniss des Samlandes, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. p. 102.

lausitz.[1]) Die Untersuchungen Plettner's weisen nach, dass die Bildung dieser Phänomene vor Ablagerung des Geschiebemergels vor sich ging, eingeknickte Diluvialschichten andererseits beweisen, dass alle diese Schichtenstörungen in der Diluvialzeit erfolgten. Dasselbe gilt von den Braunkohlenlagern am unteren Oderthale.[2])

Die geschiebefreien Thone, die so häufig unter dem Geschiebelehme auftreten, sind kaum an einem Orte in ungestörten Lagerungsverhältnissen bekannt, während dieser horizontal über ihnen liegt. Eine Menge diluvialer Sande und Kiese zeigen unter dem Geschiebelehm gleichfalls die abenteuerlichsten Faltungen.

Wir haben es hier mit dem allgemein verbreiteten Ergebnisse eines gewaltigen Seitendruckes zu thun, welcher während der Diluvialzeit bei Ablagerung des Geschiebemergels wirksam gewesen ist, denn darauf weist Alles hin. So sagt von dem Borne[3]), dass der Geschiebelehm mit grosser Gewalt in die Kreideformation eingepresst sei und bildet eine Reihe das beweisender Profile ab. Nur ist zu bedauern, dass kein Maassstab die Grösse dieser Phänomene beurtheilen lässt. Zaddach[4]) beschreibt gewisse Diluvialablagerungen an der Küste des Samlandes mit folgenden Worten: „Durch das Diluvialmeer, namentlich durch die Eisschollen, die es heranführte, wurde das Tertiärgebirge bis auf die Bernsteinerde zerstört und auch diese wurde an einer Stelle tief gefurcht, an einer anderen wenigstens erweicht und aufgelockert. Auf sie und um sie lagerte sich Schlamm ab, der erhärtet jetzt den Diluvialmergel bildet. Er wurde selbst aber bedeckt von den mächtigen Sandmassen, die sich theils aus dem Meere absetzten, theils durch Eisschollen herangebracht und daher nicht gleichmässig vertheilt wurden. Der Druck, den sie auf die tiefer liegenden Massen ausübten, war gewaltig, aber nicht überall gleich und nöthigte nun den noch nicht erhärteten Mergelschlamm und die erweichte Bernsteinerde sich einen Ausweg zu suchen, wo der Druck geringer war. Sie wurden in den Sand hinein und durch ihn in die Höhe gepresst, drangen mit einzelnen Armen zwischen die Schichten des San-

---

[1]) Plettner, Kohlenlager der Mark Brandenburg, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1852. — Girard, Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Oder. 1852. — Glocker, Geognost. Beschreibung der preuss. Oberlausitz 1857. pag. 301.

[2]) Behm, Bildung des unteren Oderthales, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 777.

[3]) Geologie der Provinz Pommern, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 488. ff.

[4]) a. a. O. pag. 112.

des und übten nun ihrerseits auf ihn einen mächtigen Seitendruck aus.“ Wenn ich auch der ausgeführten Erklärungsweise nicht unbedingt zustimmen möchte, so glaube ich doch, dass diese Beschreibung die grossartigen Druckerscheinungen am besten charakterisirt.

Einen besonders eigenthümlichen Fall von Verschiebungen und Verquetschungen hatte ich Gelegenheit in Lüneburg zu beobachten. In einem zur dortigen Cämentfabrik gehörigen Kreidebruche am Zeltberge zeigt die senone Kreide eine gewellte Oberfläche, sie bildet mehrere Höcker, deren sanfter Abfall nach NO. gerichtet ist, während sie steil nach SW. abbrechen. Auf dieser Seite ist die Kreide geradezu zertrümmert und in ein Blockhaufwerk aufgelöst, was Jentzsch [1]) genauer beschrieb. Zwischen den einzelnen Höckern liegen Kiesschichten von zweifellos diluvialem Alter; auf der Kreide endlich hie und da kleine Geschiebemergelpartieen. Ueber das Ganze schiebt sich ein 2 M. mächtiger Keil von schwarzem Thon, welcher dem in der Nähe anstehenden miocänen Glimmerthone völlig gleicht und wohl nur eine Scholle desselben ist, die durch einen ungeheuren Seitendruck bei Ablagerung des ihn überlagernden Geschiebemergels auf den Kreidehügel aufgerollt ist, wobei dann andererseits die Kreidehöcker zertrümmert wurden.

Führen schon diese Beispiele zu der Annahme, dass bei Ablagerung des Geschiebelehmes ein gewaltiger, allgemein wirkender Druck vorhanden war, so wird dies geradezu bewiesen durch eine Reihe von Fällen, wo der Geschiebelehm sein Liegendes nicht nur zusammenschiebt und presst, sondern wo er es sogar zerstückelt, in Form von grossen Schollen fortschleppt und dann hoch aufstaut.

Es ist seit langer Zeit bekannt, dass eine Reihe von Kreidevorkommnissen Dänemarks Schichtenstörungen der absonderlichsten Art aufweisen, denn mitten in ihnen finden sich Partieen von diluvialem Material. Besonders sind die so beschaffenen Kreidefelsen Möens durch die sorgfältigen Untersuchungen Puggaard's [2]) bekannt geworden. Gewaltsame plutonische Kräfte sollten hier thätig gewesen sein. Nicht minder aber wusste man [3]), dass in gleicher Weise auf deutschem Boden die Klippen Rügens ähnliche Erscheinungen aufweisen, und in neuester Zeit beschrieb Behrens [4]) solche von Wollin.

---

[1]) Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 102. Taf. IV. Fig. 10. 11. 12. Die hier angeführten von Gottsche gefundenen Schliffe beschränken sich auf einige Kreidebrocken, welche polirt und geschrammt sind.

[2]) Puggaard, Geologie der Insel Möen, Leipzig 1852.

[3]) Vergl. Boll, Geognosie der Ostseeländer pag. 54.

[4]) Ueber die Kreideablagerungen der Insel Wollin, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 329.

Johnstrup[1]) wies schlagend nach, dass auf Möen wie auf Rügen die über 100 M. hohen Kreidefelsen nichts sind, als ein Haufwerk solcher Schollen, wie wir sie vereinzelt im Geschiebelehm bereits kennen lernten, welche Schollen durch einen Seitendruck übereinander geschoben wurden, wobei sie sich hie und da abrieben und abscheuerten. Puggaard beschreibt Schliffflächen zwischen ihnen, wobei ferner diluviales Material, vorzüglich Geschiebelehm, eingeknetet wurde.

Die vorzüglichen Profile Puggaard's ergeben, dass auf Möen der Druck von NO. erfolgte, und dies ist die Richtung des Weges, den das erratische Material hier eingeschlagen hat. Nichts deutet auf eine hier thätig gewesene plutonische Kraft, die Kreidefelsen vom benachbarten Stevensklint sind völlig ungestört. Welches war nun die ungeheure Kraft, welche hier wirksam war, welche die Kreideschollen loslöste, transportirte, aufthürmte und mit erratischem Materiale vermengte?

Andere Erscheinungen bieten sich da dar, wo festes Gestein unter dem Geschiebelehme auftritt. Seit langem ist bekannt, dass gewisse Felskuppen eigenthümlich polirt und geschrammt sind, Erscheinungen, die man unwillkürlich immer mit der Geschiebeformation in Verbindung gebracht hat.

Im Jahre 1836 veröffentlichte der Schwede Sefström[2]) seine berühmten Untersuchungen über die Schrammen auf den Gesteinskuppen Schwedens, und begab sich dann, um seine Entdeckungen weiter zu verfolgen, nach Deutschland. Er berichtet darüber u. a. an die schwedische Akademie der Wissenschaften Folgendes: „Bei Moritzburg nahe Dresden waren wieder Gesteinsklippen, welche sehr von den Rollsteinen gestossen zu sein schienen, aber ohne Schrammen.“ (Seite 229.) „In Berlin berichtete mir Prof. G. Rose, dass er während des Sommers einen Besuch in den Kalkbrüchen bei Rüdersdorf, östlich Berlin, gemacht habe, und dass ihm der dortige Verwalter als höchst auffällig angeführt habe, dass man — bei einer Erdwegräumung, welche im letzten Frühjahre vorgenommen wurde, um eine neue Bruchstelle des Kalkes zu gewinnen — die Oberfläche des Kalkfelsens unter der Dammerde abgenutzt und geschliffen gefunden habe, so dass deutliche Schrammen darauf erschienen. Prof. Rose hatte sich bemüht, die Richtung derselben zu ermitteln; aber sie waren weggesprengt und Niemand hatte sie zuverlässlich beobachtet. Indessen ist dies ein Beweis, dass

---

[1]) Ueber die Lagerungsverhältnisse und die Hebungsphänomene in den Kreidefelsen auf Möen und Rügen, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. pag. 533–585, insbes. pag. 540.

[2]) Vergl. Sefström, Kgl. Vetensk.-Akad. Handl. Stockholm 1836. pag. 141–255. – Pogg. Ann. Bd. 43. 1838. pag. 533–576, bes. p. 564.

sich auch in Deutschland Schrammen finden. Oberhalb Pirna sah ich solche auf einem harten Sandsteine, aber da diese für ungeübte Augen nicht erkennbar waren, so konnte ich darauf keinen festen Bezug nehmen.“ Sie lagen überdies nicht gut zur Bestimmung der Richtung (Seite 241).

Später machte Naumann geschliffene und geschrammte Felsoberflächen von den Hohburger Bergen bei Wurzen [1]) bekannt. Wurden Sefström's Berichte vergessen, so wurde diese Entdeckung nur mit Misstrauen aufgenommen, und man meinte später nachgewiesen zu haben, dass sie (theilweise aber nur!) in der Auffindung nicht hierher gehöriger Phänomene bestünden. [2]) Die sehr ausführlichen Beschreibungen Naumann's [3]) lassen aber nicht nur jene neben den echten Schrammen erkennen, sondern sie trennen auch beide scharf von einander. Erst durch die Herausgabe seiner hinterlassenen, nicht abgeschlossenen Arbeit [4]) wurden beide verwechselt. Zweifellos gebührt aber Naumann das Verdienst, zuerst in Norddeutschland polirte Felsoberflächen mit Schrammen entdeckt und beschrieben, und sie mit Gletscherspuren verglichen zu haben, wogegen sich jedoch Heim [5]) mehrfach aussprach.

Torell [6]) zog 1875 die Sefström-Rose'schen Berichte aus der Vergessenheit und wies in Rüdersdorf jene eigenthümlichen Schrammen nach, welche sich nur mit den Frictionsspuren unter einem Gletscher vergleichen lassen.

Ueber dem anstehenden Muschelkalk befindet sich in Rüdersdorf ein Haufwerk von Muschelkalkbruchstücken, das auf Eck's [7]) Profilen als Schutt des mittleren Muschelkalkes bezeichnet ist. Eine genaue Betrachtung lehrt, dass zwischen diesen Fragmenten überall nordisches Material nachweisbar ist, wodurch die Ablagerung als diluvial charakterisirt wird. Sie ist, wie sich zeigen wird, ein Geschiebelehm. Die einzelnen Muschelkalkstücke, von denen einige bedeutende Grösse besitzen, zeigen, unregelmässig verlaufend, vielfach sich kreuzende Schrammen. Offenbar sind sie heftig an einander gedrückt worden, wobei die scharfen Kanten der einen in die Flächen der anderen einschnitten. Unter ihnen ist das anstehende Gestein geritzt und gefurcht. Ein ausserordentlicher Druck hat

---

[1]) Vergl. Naumann, N. Jahrb. 1844. pag. 557. 558. 561. 680 – 682.
[2]) Zeitschr. für gesammte Naturw. 1874. pag. 214.
[3]) Leipziger Sitzungsbr. 1846. 1847. pag. 392 – 410. — Naumann, N. Jahrb. 1870. pag. 988. 989.
[4]) N. Jahrb. 1874. pag. 337.
[5]) Heim, N. Jahrb. 1870. pag. 608. 988., 1874. pag. 953 – 959.
[6]) Vergl. Torell, Undersökningar öfver istiden II. pag. 65. — Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 961.
[7]) Abhandl. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. I. Heft I. 2. Profil.

also die oberste Schicht des Muschelkalkes zerstört und zertrümmert, in einzelne Bruchstücke aufgelöst, welche über das dem Drucke trotzende Gestein hinwegscheuerten und so die Schrammen hervorbrachten, die nach Orth O-W streichen, während ich die Richtung NO-SW aufnehmen konnte.

In der Umgegend Leipzigs gelang es mir im letzten Winter, nachdem Herr Prof. Credner kurz zuvor eine, wenn auch nur undeutlich, so doch zweifellos und unverkennbar geschrammte Felsoberfläche bei Klein-Steinberg beobachtet hatte, unweit Taucha unter dem Geschiebelehme einen völlig polirten, deutlich geschrammten und gefurchten Rundhöcker zu entdecken, der sich nur mit skandinavischen Felsenkuppen vergleichen lässt. Es gelang, noch mehrere solcher Vorkommnisse aufzufinden, welche Herr Credner nebst den Schliffen von Taucha zu beschreiben gedenkt, weshalb ich sie hier nur kurz erwähne.[1]) Es sei bemerkt, dass die Schrammungsrichtung auf allen den bekannt gewordenen Punkten übereinstimmt und sich als von NW. nach SO. laufend erweist. Was aber dem Vorkommnisse von Taucha allen allen anderen bisher bekannt gewordenen eine hervorragende Wichtigkeit gewährt, ist der Umstand, dass die Felsenfläche hier keineswegs eben ist und nur leise geschrammt wie bei jenen, sondern dass sie von bis 0,8 M. tiefen, kanalartigen Furchen durchzogen ist, deren Wandungen vorzüglich polirt und geschrammt sind. Es muss also eine Masse hierüber geglitten sein, welche die Fähigkeit besass, sich in alle diese Furchen hineinzupressen.

Freilich stehen diese Vorkommnisse bis jetzt noch ganz vereinzelt da. Wenn aber vor den Thoren der beiden grössten Universitäten Deutschlands dergleichen unbeachtet bleiben konnten oder vergessen wurden, so kann es nicht Wunder nehmen, dass auf den so überaus zahlreichen Gesteinskuppen, welche die norddeutsche Geschiebeformation durchstossen, ähnliche Spuren nie beobachtet wurden, weil nie auf sie geachtet wurde. Es muss der Zukunft überlassen werden, noch mehr solcher Vorkommnisse aufzufinden und zu beschreiben, und vor Allem dürften die Bergzüge nördlich vom Harze, am Wesergebirge, ebenso wie die Ausläufer der sudetischen Kette, nämlich das schlesische Berg- und Hügelland daraufhin zu untersuchen sein. Nur möge beachtet werden, dass, wie die Untersuchung anderer Länder ergeben hat, nicht jedes Gestein geeignet ist, solche Schrammen zu conserviren. Weiche Sandsteine, lockere Kalksteine, wie Kreide, sind gewöhnlich weniger gut geschliffen als dichte Kalksteine. wenn sie überhaupt geschliffen sind. Es scheint mir daher nicht auffällig, dass ich auf den Kreidevorkommnissen von Lägerndorf in Holstein und

[1]) Anmerk. während des Druckes: Vergl. diese Zeitschr. 1879 p. 25 ff.

von Lüneburg, auf dem Jurakalke von Bartin unweit Kolberg in Pommern keine Schrammen wahrnahm, weil diese Gesteine zu weich und oberflächlich zu stark verwittert sind. Stechen doch in Lägerndorf die Arbeiter beim Abgraben des Abraumes mit dem Spaten stets in die Kreide hinein. Herr Fack in Kiel erzählte mir jedoch, dass er 1877 auf gewissen harten Kalksteinen von Lägerndorf deutliche ostwestlich streichende Schrammen und Ritzen bemerkt habe.

Die Felsenschliffe von Berlin und Leipzig sind abermals Zeugen eines gewaltigen Druckes der bei Ablagerung des Geschiebelehmes ausgeübt wurde. Die eigenthümliche Beschaffenheit derselben kann nur zu der Annahme führen, dass hier eine gewaltige Last in langsamer Bewegung über die Felsen geglitten ist. Aehnliche Schrammen werden heute nur von Gletschern hervorgebracht, und dieser Umstand lässt schliessen, dass jene gewaltige Last aus Eis bestanden habe, welches, wie die Allgemeinheit der Druckerscheinungen es verlangt, als eine zusammenhängende Masse über die norddeutsche Ebene sich bewegte.

Es dürfte vielleicht hier am Orte sein, einer Erscheinung zu gedenken, die sich häufig in Verbindung mit dem Geschiebemergel zeigt, ohne doch mit demselben in irgendwelcher genetischen Beziehung zu stehen.

Die Oberfläche des Muschelkalkes von Rüdersdorf zeigt eine unter dem Geschiebelehme grosse Anzahl von Vertiefungen, welche mit Lehm ausgefüllt sind. Aehnliche Gebilde beschrieb Forchhammer als Skorstene (Schornsteine) vom Faxöehügel auf Seeland, welche später durch Johnstrup näher gewürdigt wurden. Sie werden hier bis 4 M. tief. Bei Limhamn und Annetorp in Schonen, bei Lägerndorf unweit Itzehoe, bei Lüneburg zeigt die Oberfläche der Kreide unter dem Geschiebelehme eben solche Vertiefungen, die mit einem zähen Lehme ausgefüllt sind. Besonders schön waren sie bei Lägerndorf aufgeschlossen, wo der Lehm aus ihnen entfernt wurde. Es fanden sich hier oft einige so dicht neben einander, dass sie nur durch eine, wenig über decimeterstarke Wand von einander getrennt waren. Ihre Tiefe betrug 2 — 3 M., ihr Durchmesser stieg bis zu 1,5 M.

Alle diese Gebilde sind weiter nichts als sogen. „geologische Orgeln“, die auch anderswo bekannt wurden. Es zeigt sich, dass sie unabhängig vom Gesteine sind, in welches sie sich erstrecken, da sie sich stets senkrecht in dasselbe hinein senken und oft die Schichten unter einem spitzen Winkel durchschneiden. Sie sind daher nicht mit demselben gleichzeitig gebildet, nicht z. B. durch „langsam wachsende, im Meeresschlamme lebende Schlammpolypen während des erfolgten

Absatzes der Kreide in derselben aufgebaut", wie KARSTEN für möglich hält.[1]) Ebenso zeigt ihre weite Verbreitung, dass sie andererseits vom Geschiebemergel unabhängig sind. Sie wurden wohl zuerst von CUVIER und ALEX. BRONGNIART[2]) als puits naturels beschrieben, später von MATTHIEU[3]) als geologische Orgeln oder Erdpfeifen von Mastricht. LYELL[4]) erwähnt sie aus der Kreide von Norwich in England, NÖGGERATH[5]) von Burtscheid bei Aachen, KARSTEN[1]) endlich aus Venezuela. Sie erreichen hier überall eine sehr bedeutende Tiefe, die im mehreren Fällen 60 M. übersteigt. Sie kommen nur in Kalkstein vor.

Solche geologische Orgeln hat man durch Meeresstrudel zu erklären gesucht. Ihre Gestalt spricht gegen diese Annahme, denn viele endigen nach unten spitz, oder verzweigen und verästeln sich gar. Ihre Wandungen zeigen keineswegs gewaschene Formen. Kanäle von Quellen dürften sie aus demselben Grunde nicht sein.[6]) An ihrem Boden sah ich bei Limhamn Bruchstücke von zerfressenem Kalkstein, während zahlreiche, völlig unversehrte Feuersteine in ihnen lagen. Es führt dies zu der Annahme, dass sie durch Tageswässer entstanden, welche längs Sprüngen und Klüften in den Kalkstein einsickerten, und deren Kohlensäure letzteren lösten, bis sie das Niveau des Grundwassers erreichten, wie PRESTWICH[7]) nachgewiesen hat, dem über diesen Gegenstand eine ausführliche Abhandlung zu danken ist.

Bei Limhamn, eben so wie bei Rüdersdorf stehen sie in Verbindung mit den sackartigen Verwitterungsformen des darüber liegenden Geschiebemergels, die durch BERENDT[8]) so ausführlich beschrieben wurden: es erstreckt sich ein „Lehmzapfen" bis tief in den Kalkstein, um dort in einer Spitze zu enden. Bei Rüdersdorf sind sie ebenso in dem erwähnten Schutte von Kalksteintrümmern nachweisbar, wie im Kalksteine selber, hier

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1862. pag. 17.

[2]) Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris 1811. pag. 87.

[3]) Notice sur les orgues géologiques de la colline de St. Pierre près de Maëstricht, Journal des mines 201. 1813. pag. 197.

[4]) N. Jahrb. 1843. pag. 234. 235. — Trans. Brit. Association Birm. 1839. VII. pag. 340. 341. — Elemente der Geologie, deutsch von COTTA, I. pag. 112. 113.

[5]) Ueber die sogen. natürlichen Schächte oder geologischen Orgeln, N. Jahrb. 1845. pag. 513. Hier auch ausführliche Literaturangaben.

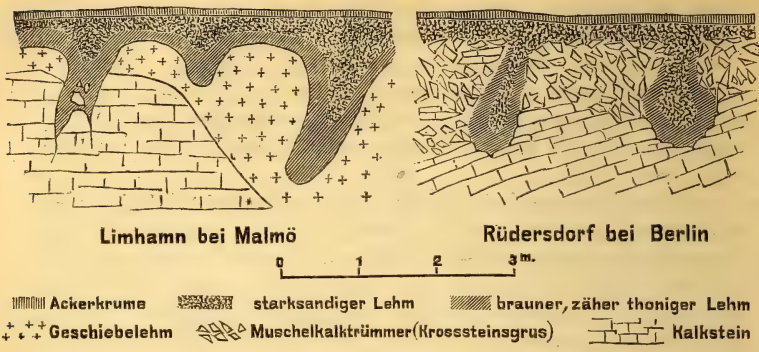
[6]) Vergl. dagegen besonders NÖGGERATH a. a. O.

[7]) On the origin of the sand- and gravel-pipes. Quarterly journal of the geological society XI. 1855. pag. 64–84.

[8]) Abhandl. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. II. Heft 3. Fig. 7. pag. 70.

wie da sind sie ausgekleidet von einem äusserst zähen, erfüllt jedoch von einem sandigen Lehme.

Figur 1.



Wir haben es hier mit Erscheinungen zu thun, die erst nach Ablagerung des Geschiebelehmes entstanden, und zwar auf dieselbe Weise durch Sickerwässer, wie die „Lehmzapfen“ in diesem, welche ja auch aus einer zähen, thonigen Hülle und einem sandigen Kern bestehen. An deutlichsten erhellt dieser Vorgang aus einigen Vorkommnissen solcher „geologischer Orgeln“ bei Crimmitzschau in Sachsen, von wo sie zuerst durch Gutbier[1]) beschrieben wurden. Hier zeigt die Oberfläche des Zechsteins merkwürdige sackförmige Einstülpungen, die unten mit einer zähen, schwarzbraunen Masse erfüllt sind; eine

Figur 2.

[1]) Die Versteinerungen des Zechsteingebirges und Rothliegenden II. 1849. pag. 4.

ganz ähnliche erhält man beim Lösen des Zechsteines in Salzsäure als Rückstand, sie dürfte daher als das Residuum des entfernten, ausgelaugten Kalkes anzusehen sein. Die hier den Zechstein überlagernden bunten Letten sind in die entstandene Höhlung gesunken, und zwar allmählich, in dem Maasse wie diese erweitert wurden, woraus deutlich erhellt, dass sie nach Absatz derselben, also unter diesen, gebildet wurde. Ein Gleiches gilt von den Sandpfeifen in Norwich unter dem Kiese und den von Prestwich mitgetheilten Vorkommnissen. Eine Entstehung durch strudelnde Wasserbewegung oder durch aufsteigende Quellen wird hierdurch von vornherein ausgeschlossen.

II. Geschiebeformation Skandinaviens.

Der Ursprung einer beträchtlichen Zahl von Geschieben führt uns nach der skandinavischen Halbinsel. Diese ist gleich der norddeutschen Ebene von einer Geschiebeformation bedeckt, aus welcher in den ebeneren Partieen des Landes das feste Gestein in Form kleiner, einzelner Kuppen, in gebirgigen dagegen in ausgedehnteren Partieen hervorragt. Es wird sich nun fragen müssen, ob hier im Verbreitungscentrum so vieler Geschiebe die Geschiebeformation eine andere ist, als in Deutschland, oder ob sie hier dieselben Eigenthümlichkeiten aufweist, ob mit anderen Worten beide verschiedene oder dieselbe Entstehungsweise haben.

Das auffälligste Gestein der skandinavischen Diluvialformation, zugleich das älteste, ist der Krosssteinsgrus. Derselbe erscheint oberflächlich meist als ein lockerer und loser Schutt von eckigen, grusigen, oder sandigen Gesteintrümmern, in welchem grössere, meist scharfkantige, seltener gerundete [1]) Blöcke regellos vertheilt sind, kurz und gut, ein Gestein, das mit dem Geschiebelehme allerdings nicht die entfernteste Aehnlichkeit hat. Technisch ist es in einem Lande, das über die reichsten Gerölllager verfügt, werthlos. Es giebt daher selten grössere, zu wissenschaftlichen Untersuchungen geeignete, bleibende Aufschlüsse in ihm, und es ist dem Zufalle überlassen, dem Bau einer Eisenbahn, der Anlage eines Kanales, hie und da brauchbare und lehrreiche Entblössungen zu liefern. Es kann daher nicht wundern, dass bisher verhältnissmässig wenig über die Zusammensetzung des Krosssteinsgruses, sowie über seine Gliederung in verschiedene Lager bekannt geworden ist.

Die schätzenswerthesten und zugleich ältesten Mittheilungen über die Gliederung der Krosssteinslager hat H. v. Post

[1]) Vergl. hierüber: Jakttagelser rörande krosstensgrus med glacierstener von E. Erdmann, Geol. För. i. Stockholm Förhandl. Bd. IV. No. 2.

gegeben, dem auch die Nomenclatur der schwedischen Quartärbildungen, vor Allem die trefflichen Namen Krosssteinsgrus und Rullsteinsgrus zu danken sind.[1]) In seiner Beschreibung der Krosssteinslager im Skedvi Socken[2]) und bei Strökärr[3]) weist er discordant unter dem oben beschriebenen gewöhnlichen Krosssteinsgruse ein eigenthümliches schwarzes Gestein nach, welches vorzugsweise aus sandigen und lehmigen Theilchen besteht und völlig ungeschichtet und fossilfrei ist. Es wird ausgezeichnet durch Felsblöcke, welche je nach ihrer petrographischen Beschaffenheit verschieden stark gerundet sind, und zwar die Kalksteine am meisten, diese sind fast rund, während die Gneisse und Granite oft nur kantenbestossen sind. An ihnen erblickt man eine, gewöhnlich zwei oder mehrere Seiten, welche abgerieben und abgeschliffen sind, und auf denen sich Ritzen und Schrammen beobachten lassen, während die übrigen Theile ihre ursprüngliche Rauheit bewahrt haben. Einige dieser Blöcke sind geradezu zerquetscht und zerdrückt; v. Post nennt sie Gletschersteine (glacier-stenar).

Neben diesen „Gletschersteinen" finden sich in den in Rede stehenden Lagern eckige und scharfkantige Theile von geringer Grösse, das Ganze wird umhüllt und verkittet durch sandige und thonige Partikel, durch ein Gesteinsmehl, welches nach v. Post bei Zermalmung und Zerreibung der einzelnen Gesteinsfragmente entstand. Alle diese Bestandtheile, die grossen und kleinen, sind so dicht aneinander gepresst, dass sie nicht den mindesten Zwischenraum erkennen lassen; das ganze Lager ist so fest, dass es sich nicht mit Hacke und Spaten bearbeiten lässt, sondern mit Pulver gesprengt werden muss, wobei oft die einzelnen Blöcke eher bersten als der Zusammenhang des Ganzen reisst.

Solche Lager sind keineswegs vereinzelt; seit den v. Post'schen Publicationen haben die Geologen der schwedischen Landesuntersuchung noch eine ganze Reihe derselben ermittelt und beschrieben, worüber O. Gumälius[4]) eine schätzenswerthe Zusammenstellung gegeben hat. Man hat sie mit den Namen glacier-lager, glacial-lager, Unterer Krosssteinsgrus, bottenmoräne (Grundmoräne) und botten-grus (Grundgrus) belegt, welcher Name mir den Vorzug zu haben scheint.

---

[1]) Om Sandåsen vid Köping i Westmanland, Kgl. Vetensk. Akad. Handl. 1854. Stockholm 1856. pag. 345. Krosssteine sind scharfkantige, splittrige Trümmer.

[2]) Öfvers. af Kgl. Vetensk.-Akad. Afh. Stockholm 1865. pag. 235.

[3]) Öfvers. af Kgl. Vetensk.-Akad. Afh. Stockholm 1862. p. 339 - 360.

[4]) Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krossstensgrus etc., Aftryk ur Bihang till Kgl. Svenska. Vet.-Handl. 1871. Einzeln unter den Schriften der geologischen Untersuchung Schwedens.

Geht aus v. Post's trefflicher Beschreibung dieses Grundgruses hervor, dass wir es hier mit einem dem Geschiebelehme sehr ähnlichen Gesteine zu thun haben, so kann ich dies nach eigener Anschauung völlig bestätigen. Ich sah z. B. in dem Eisendistricte von Nora im mittleren Schweden am Südende des Fåsjö über einem Kalksteine ein schwarzes, lehmig-sandiges, festgepacktes Gestein mit unregelmässig darin vertheilten Blöcken, auf die v. Post's Charakteristik der „Gletschersteine" in allen Stücken ausgezeichnet passt; sie gleichen völlig den deutschen Geschieben und dürften am besten wohl als Scheuersteine zu bezeichnen sein, wie sie von Kjerulf auch benannt werden. Aehnliches sah ich auch am Klackaberge, welcher auch am Fåsjö liegt, im Oxhyttedalen in jenen Aufschlüssen, die Gumalius [1]) so genau beschrieben hat. Auch hier findet sich ein dem Geschiebelehme sehr ähnliches Gestein. Ein gleiches gilt schliesslich von dem in vielen Gruben aufgeschlossenen Gruse im Valdres-Thale in Norwegen, welches sich vom Jotunfjelde nach dem Randsfjorde zieht.

Die Untersuchungen v. Post's lehren, dass die Blöcke des Grundgruses meist aus einiger Entfernung, gewöhnlich mehrere schwedische Meilen weit, der Hauptsache nach transportirt sind, daneben finden sich freilich auch solche, die jedenfalls aus weiter Ferne stammen und wiederum andere, deren Muttergestein in der Nähe zu suchen ist. Im Allgemeinen lässt sich wahrnehmen, dass der Block um so gerundeter erscheint, je weiter er fortgeführt ist. Die grusigen Bestandtheile dagegen entstammen zum allergrössten Theile nur dem Untergrunde, wie v. Post sorgfältig nachgewiesen hat; und diese grusigen Partikel machen die Hauptmasse des Grundgruses aus.

Es ergiebt sich hieraus das nämliche Gesetz, was auch die Zusammensetzung des Geschiebemergels bestimmt: die Zusammensetzung und also auch die Beschaffenheit des Grundgruses ist von den Gesteinen des Untergrundes abhängig, von diesem stammen seine grusigen Bestandtheile, aus dem Untergrunde kommen z. Th. die Sand- und Thonmassen des Geschiebelehmes, während die Blöcke oft weit verschleppt sind. Dies Gesetz gilt auch für die entsprechenden Ablagerungen anderer Länder. „Die Beschaffenheit der Drift ändert sich und wird mannigfaltiger, je weiter sie sich südwärts zieht, indem sie neues Material aus jeder Gesteinszone gewinnt, über die sie gekommen.", sagt Murchison über die russische Geschiebeformation. [2]) „Ebenso der schottische Till [3]), der englische

[1]) a. a. O. pag. 23.

[2]) Geologie des europäischen Russlands und des Urals von R. Murchison, de Verneuil und Keyserling. Bearbeitet von G. Leonhard 1848.

[3]) James Geikie, The great ice age Cap. II.

boulder-clay [1]), ebenso die weit ausgedehnten Geschiebebildungen Nordamerikas. [2])

Auf weichen silurischen Schiefern und Kalksteinen nimmt der Grundgrus daher eine lehmige Beschaffenheit an. Es möchte deshalb von Interesse sein zu erfahren, welches Aussehen er auf lockeren Gesteinen, auf Sanden und Thonen gewinnt. Man kennt solche auf der skandivavischen Halbinsel nur in Schonen unter ihm; und hier erscheint er als ein Krosssteinslehm, welcher in jeglicher Beziehung in all' seinen Eigenschaften dem deutschen Geschiebelehme bez. dem dänischen Rollsteinslehme gleicht, worauf Torell [3]), Lundgren [4]) und Holmström [5]) aufmerksam machen. In der That lässt sich von Schonen über die dänischen Inseln und Holstein nach der norddeutschen Ebene überall ein und dasselbe Gebilde, der nämliche Geschiebelehm, beobachten. Nirgends giebt sich eine Grenze zu bemerken, nirgends ein solcher Unterschied, der auf eine verschiedene Entstehungsweise führte. Wir haben es also mit ein und derselben, von der Höhe des skandinavischen Landrückens bis in das Herz Norddeutschlands verfolgbaren Bildung, die hier in einer vorzüglich lehmigen, dort in einer grusigen Facies entwickelt ist, zu thun. In der Provinz Schonen endlich finden sich beide vereint nebeneinander, als äquivalente Glieder.

Die Untersuchungen Holmström's [6]) haben gezeigt, dass überall in der genannten schwedischen Provinz, wo harte und spröde Gesteine auftreten und wenig südlich davon sich Grundgrus findet, der dem des mittleren Schwedens gleicht und hier kurz als Krosssteinsgrus bezeichnet wird. Aus den von ihm angegebenen Thatsachen erhellt, dass überall, wo die schöne Ed. Erdmann'sche abgedeckte Karte von Schonen [7]), auf der leider das Tertiär keine Berücksichtigung gefunden hat, Granite, Gneisse und Quarzite angiebt, sich Grundgrus von krossgrusiger Beschaffenheit findet, so inmitten des Krosssteinlehmes auf dem Rücken des Romeklint, so nördlich von Lund da, wo silurische Gesteine von einiger Härte emporragen u. s. w.

Auf dem Saltholmskalke von Limhamn bei Malmö findet sich ein geschiebelehmähnliches Gestein, das durch seinen

---

[1]) James Geikie, The great ice age pag. 358. — Lyell, Elemente der Geologie, deutsch von Cotta I. pag. 167.
[2]) Dana, Manual of geology 1875. pag. 529.
[3]) Undersökningar öfver istiden I. pag. 14.
[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 492.
[5]) Jagttagelser öfver istiden i södra Sverige. Lund 1867. pag. 2.
[6]) a. a. O. pag. 6.
[7]) Beskrifning af Skånes stenkolsförande formation. Auch französisch. Stockholm 1873.

ausserordentlichen Reichthum an Kreidetheilchen ausgezeichnet ist und dadurch eine grusige Beschaffenheit erhält. Holmström [1]) bezeichnet es deshalb geradezu als einen Krosssteingrus. Ein eben solches Gestein fand ich auf dem Faxöehügel auf Seeland; also mitten im Gebiete des Rollsteinlehmes oder gewöhnlichen Geschiebelehmes einen Krosssteinsgrus. Ein völlig identisches sah ich auf der Kreide von Lägerndorf bei Itzehoe in Holstein, hier also im Gebiete des Geschiebelehmes auch einen Krosssteinsgrus. Ich zweifle nicht, dass jenes eigenthümliche Haufwerk von Muschelkalkbruchstücken über den Schliffen von Rüdersdorf als Krosssteinsgrus bezeichnet werden könnte, denn es gleicht völlig demjenigen, welchen Holmström [2]) als Hangendes gewisser Silurschichten von Öland beschreibt. Echte Krosssteinsgruse, d. h. Grundgruse, fand ich endlich gelegentlich der Aufnahme von Section Colditz der sächsischen geologischen Karte zwischen den dort so zahlreichen Porphyrkuppen. Es sind dies Gesteine, welche vorzüglich aus Porphyrgrus zusammengesetzt sind, zwischem dem sich hie und da ein nordisches Geschiebe findet. Ich werde sie im Texte von Section Colditz näher würdigen.

So giebt es einerseits in Schweden Geschiebelehme und andererseits in Deutschland Krosssteinsgruse, eine schöne Bestätigung der Behauptung, dass wir es in beiden Ländern mit derselben Geschiebebildung zu thun haben, und es wird dies zur Gewissheit, wenn wir vergleichen, wie sich dieselben zum Untergrunde verhalten. Die Oberfläche des festen Gesteins in ganz Skandinavien weist jene eigenthümlichen Kuppenformen auf, welche eine Stoss- und eine Leeseite erkennen lassen, welche mehr oder minder hervortretende Schrammen und Furchen tragen, wie sie heute nur von Gletschern hervorgebracht werden. Wir lernten in Deutschland einige Punkte kennen, an welchen das feste Gestein eine geschrammte Oberfläche zeigt. In Schonen weist der Diluvialthon unter dem Krosssteinslehme jene eigenthümlichen Windungen, Stauchungen, Drehungen und Pressungen auf, die wir so häufig unter dem deutschen Geschiebelehme treffen.

Wir finden also in Norddeutschland und auf der skandinavischen Halbinsel ein und dieselbe Geschiebeformation, welche charakterisirt wird durch ihr festes Gefüge, durch ihre eigenthümlichen Gesteinsblöcke, die Geschiebe- oder Scheuersteine, durch den Mangel an Schichtung, durch das Fehlen ursprünglich zugehöriger organischer Reste, durch das Verhalten gegen den Untergrund, von dem ihre Zusammensetzung

[1]) a. a. O pag. 6.
[2]) a. a. O. pag. 21.

und Beschaffenheit abhängig ist, so dass sie hier in einer lehmigen, dort in einer grusigen Facies auftritt.

Es ist sicher kein Zufall, dass ein ähnliches Verhältniss zwischen lehmigen und grusigen Geschiebebildungen auch andrerorts zu bemerken ist. Auf Granit und Gneiss hat der schottische Till eine so grusige Beschaffenheit, wie der schwedische Grundgrus, während er an anderen Stellen, wo er auf weichen Gesteinen ruht, ein gewöhnlicher Geschiebelehm, boulderclay, ist.[1]) Die Granitebenen Finnlands werden von Krosssteinsgrusen bedeckt. In Liv- und Esthland hat der Richk, wie Schmidt's Beschreibung erkennen lässt[2]), eine ähnliche Beschaffenheit wie die Grundgruse, welche Holmström auf dem Öländer Silur beschreibt; weiter südlich, in Polen, dagegen findet man den typischen Geschiebelehm.[3])

Wie wir aber eine Lavadecke, die wir über weite Strecken verfolgen können, die allüberall die nämlichen Contactwirkungen gegen ihr Liegendes erkennen lässt, überall als ein eruptives Gebilde ansehen und deuten und sie nicht an ihren Ausläufern, wo sie eine schlackige, tuffähnliche Beschaffenheit annimmt, als einen Tuff, als ein Gestein anderer Entstehungsart bezeichnen, so müssen wir auch den schwedischen Grundgrus und den deutschen Geschiebelehm, die wir als Faciesgebilde erkannten, als auf dieselbe Weise entstanden, ansehen.

Neuere Untersuchungen, besonders die eingehenden Beobachtungen Kjerulf's[4]), die Studien v. Post's[5]), die Zusammenstellungen Axel Erdmann's[6]), insbesondere aber vorher die vielen Vergleiche Torell's[7]) haben zu dem unbestrittenen Resultate geführt, dass die ganze skandinavische Halbinsel einstmals vergletschert, von einem mächtigen Inlandeise bedeckt gewesen ist. Dieses Inlandeis scheuerte die Oberfläche des Landes ab und führte den entstandenen Schutt als eine Grundmoräne mit sich, wie solche von Hogard zuerst beobachtet wurden. Darin stimmen alle Deutungen überein, dass der Grundgrus diese Grundmoräne ist; während der gewöhnliche

---

[1]) James Geikie, The great ice age Cap. II.

[2]) F. Schmidt, Untersuchungen über die Erscheinungen der Glacialformation in Esthland und auf Ösel, Bull. de l'Acad. des scienc. de St. Petersbourg tome VIII. pag. 348.

[3]) Berendt, Ein geologischer Ausflug in die russischen Nachbargouvernements, Schriften d. phys.-öcon. Gesellsch. in Königsberg 1869. pag. 159 ff.

[4]) Vergl. Jagttagelser over den postpliocene eller glaciale Formation, Christiania, Univers.-Programm 1860. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1863.

[5]) a. a. O.

[6]) Exposé sur les formations quaternaires de la Suède. Stockholm 1868.

[7]) Torell, Bidrag till Spetsbergens moluskfauna 1859.

obere Krosssteinsgrus theils als Seiten-, theils als End-, theils als Oberflächenmoräne des zurückziehenden Inlandeises angesehen wird, welche beim Abschmelzen desselben niedersanken und von dem Gletscherwasser häufig noch ausgespült wurden. Er ist die obere Drift Schottlands und Nordamerikas (morainic débris). [1])

Es erhellt hieraus, dass auch der deutsche Geschiebelehm nichts weiter sein kann, als die Grundmoräne eines grossen Gletschers, der von Skandinavien ausging, die Ostsee erfüllte und in den schlesischen Gebirgen bis zu 500 M. Meereshöhe sich verbreitete, — eine Folgerung, der wir freilich erst dann völlig beistimmen können, wenn die bisher landläufigen Hypothesen und Meinungen über die Bildung des Geschiebelehmes sich als unmöglich erweisen. Nur möge es gestattet sein, die Explosions- und Eruptions-Hypothesen, sowie die verschiedenen petridelaunischen Fluthen, welche oft genug bereits widerlegt sind, hier mit einem geziemenden Stillschweigen zu übergehen.

III. Drifttheorie.

Man nimmt jetzt noch fast allgemein an, und es ist in jüngster Zeit noch mehrfach ausgesprochen worden, dass die Geschiebeformation Norddeutschlands das Sediment eines Wassers sei, auf welchem sich grosse Eisberge „umhertummelten“. In der That wird diese Formation an manchen Stellen auch vorzugsweise aus Gebilden aufgebaut, die zweifellos im Wasser abgesetzt sind, wie Sande, Kiese und geschichtete Thone, welche der neueren Auffassung gemäss mit dem Geschiebelehme gleichwerthig gelten, da sie sich in denselben eingeschaltet finden und mit ihm wechsellagern.

Es dürfte nun zunächst zu entscheiden sein, ob es ein Meer oder ein Süsswassersee gewesen ist, in welchem diese Geschiebebildung abgelagert wurde, ob das Meer eine arktische Fauna besass oder nicht. In der Geschiebeformation sind nämlich an verschiedenen Stellen Reste diluvialer Thiere gefunden worden, welche zur Entscheidung dieser Frage herbeigezogen werden können. So fand man vor Allem bei Berlin eine grosse Anzahl Süsswasser-Conchylien, daneben auch Reste von grossen Landsäugethieren. [2]) Später machte jedoch Kunth

---

[1]) Eine Ausnahme hiervon macht James Geikie; er sieht Grund- und Krosssteinsgrus als zwei verschiedene Grundmoränen an. The great ice age pag. 405.

[2]) Vergl. Beyrich, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1855. pag. 169.

darauf aufmerksam, dass hier Süss- und Salzwasser-Conchylien zusammen vorkommen, indem er *Mactra solida* neben *Valvata piscinalis* u. s. w. nachwies.[1]) Schon früher hatte er dieser Reste zugleich mit einer möglicherweise recenten Asträen-artigen Koralle erwähnt, welche zusammen im Berliner Diluvium gefunden wurden.[2]) Von recenten Meeresbewohnern im Diluvium erwähnt v. Koenen eines *Cardium edule* von Bünde in Westfalen[3]), während andererseits die Funde von *Cardium edule* L. in der Mark und von *Buccinum undatum* bei Kamenz[4]) als Zufälligkeiten, durch Verschleppungen bedingt, anerkannt wurden. In Westpreussen dagegen wies Roemer[5]) zuerst mit grosser Bestimmtheit eine Nordseefauna nach, deren Kenntniss durch Berendt[6]) erweitert wurde. Hier fanden sich aber auch *Valvata piscinalis* und *Paludina diluviana;* in Ostpreussen finden sich, wie die Untersuchungen von Jentzsch[7]) ergeben, fast in jeder Sandgrube arktische, boreale und fluminale Formen nebeneinander; hier finden sich auch Knochen von grossen Meeres- und Landsäugern. In Schleswig-Holstein kennt man Reste von Meeres-, Süsswasser- und Landbewohnern, Coniferenzapfen[8]) in der Geschiebeformation.

Es kann nicht verwundern, dass die Meinungen, die auf diesen Funden basiren, ziemlich bedeutend von einander abweichen. So spricht Berendt[9]) 1863 von einem grossen Diluvialsee mit süssem Wasser, ein gleiches thut Laspeyres[10]), indem er zwar, die Doppelsinnigkeit des Wortes „See" benutzend, von einem „Seediluvium" redet. Bald darauf spricht

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1865. pag. 441. Beyrich und v. Martens halten jedoch nicht für ausgeschlossen, dass die in Rede stehende Mactra eine tertiäre sei. Nach einer freundlichen Mittheilung des Herrn Dames. Vergl. auch Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. pag. 252.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1865. pag. 331. 332.

[3]) Ebendaselbst 1865. pag. 428.

[4]) Jentzsch, Ueber die Gliederung und Bildungsweise des Schwemmlandes in der Umgegend von Dresden, Inaugural-Dissertation 1872, N. Jahrb. 1872. pag. 449--480. und 1878 pag. 388. — Sauer, N. Jahrb. 1878. pag. 392.

[5]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1864. pag. 611.

[6]) Berendt, Marine Diluvialfauna in der Weichselgegend, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1865. pag. 203., 1867. pag. 65., Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 274., 1868. pag. 415., 1874. pag. 519.

[7]) Jentzsch, Bericht über die geolog. Durchforschung der Provinz Preussen 1876/1877., Schr. d. phys. öcon. Ges. in Königsb. 1876/1877.

[8]) Vergl. Meyn, Ueber Schleswig-Holsteins Anschluss an die geognostische Landesuntersuchung Preussens, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 181.

[9]) Die Diluvial-Ablagerungen der Mark Brandenburg 1863.

[10]) Erläuterungen zur geol. Spec.-Karte Preussens, Blätter Zörbig und Petersberg 1874.

Berendt [1]) jedoch von einem marinen Diluvium, Credner spricht gewöhnlich von einem Diluvialmeere [2]) oder von einer Diluvialsee. Bennigsen-Förder [3]) nimmt mehrere Diluvialmeere an, Jentzsch [4]) suchte ein Diluvialmeer und einen Diluvialsee nachzuweisen, Kunth [5]) glaubt an die gleichzeitige Existenz eines Meeres und vieler Binnenseen, welche schliesslich vom Meerwasser erfüllt wurden, Roth [6]) sucht durch abwechselnde Aussüssungen von Meeresbuchten und abermalige Aussalzungen derselben obige Thatsachen zu erklären, während er im Allgemeinen von einem Diluvialmeere berichtet. Und in der That könnte eine solche Annahme rechtzeitiger Hebungen und Senkungen, wodurch gewisse Buchten vom Meere abgeschnitten, um dann ausgesüsst zu werden, dahin führen, die Widersprüche zu heben, welche im Zusammenvorkommen verschiedenster Wasser- und Landbewohner bedingt sind. Dies lässt sich nur mit der Voraussetzung eines seichten Meeres in Verbindung bringen, was insofern ja auch mit den Thatsachen im Einklange steht, als alle bisher gefundenen marinen Schalen von Bewohnern des seichten Wassers herrühren.

Es würde sich aber nun fragen, wie wurden die Geschiebe transportirt. Eisberge und Eisschollen thaten es. Ein einziges Beispiel möge genügen, um die Consequenzen dieser Behauptung einigermaassen zu beleuchten.

Remelé [7]) berichtet von einer grossen Kreidescholle in der Geschiebeformation Stettins. Dieselbe war $^1/_4$ deutsche Meile, also annähernd 2000 M. lang und 25 M. dick. Ihre Breite ist nicht angegeben, nehmen wir nach Analogie anderer Vorkommnisse an, dass sie nur ein Viertel ihrer Länge betragen habe, so müssen wir sie immerhin zu ca. 500 M. veranschlagen. Es ergiebt sich daher für sie ein Volumen von

$$2000 \cdot 500 \cdot 25 = 25{,}000{,}000 \text{ Kbm.},$$

welches ein Gewicht, das spez. der Kreide zu nur 2 veranschlagt, von

50,000,000 Tonnen à 1000 Kgr. ergiebt.

---

[1]) Geologie des kurischen Haffes 1869.

[2]) Elemente der Geologie 1878. pag. 670., Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig 1875. No. 6. pag. 57., Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 729. Wenn in diesem Protokolle von einem Diluvialsee geschrieben ist, so beruht dies wohl auf einem Irrthum des Protokollanten.

[3]) Siehe Protokolle d. Sitzungen d. d. geol. Ges. in Berlin, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1860–1870.

[4]) Ueber die Gliederung und Bildungsweise des Schwemmlandes von Dresden, N. Jahrb. 1872. pag. 449–480.

[5]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1869. pag. 477.

[6]) Die geologische Bildung der norddeutschen Ebene. Berlin 1870. (Virchow-Holtzendorff's Sammlung, Heft 111.)

[7]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 650.

Schwimmt Eis auf Meerwasser, so befindet es sich mit $^6/_7$ seiner Masse in demselben eingetaucht, $^1/_7$ ragt nur aus demselben heraus [1]) und kann zum Tragen anderer Gegenstände verwendet werden. Um eine Kreidescholle von 50 Millionen Tonnen zu transportiren, so dass sie über dem Wasser schwimmt, ist also eine Eismasse von mindestens

7 . 50 Millionen Tonnen nöthig,

oder wenn die Scholle ganz im Wasser eingetaucht ist, von mindestens

7 . 25 Millionen Tonnen.

Dies ist ein Minimum, mit welchem wir weiter rechnen wollen.

Wird das spez. Gewicht des Eises zu $^6/_7$ angenommen, so ergiebt sich als Volumen von 7 . 25 Millionen Tonnen

$$\frac{7 \cdot 25}{^6/_7} \text{ Millionen Kbm.}$$

$$= \frac{49 \cdot 25}{6} = \frac{4900}{24} = \text{ca. } 200 \text{ Millionen Kbm.}$$

Der grösste von Helland [2]) in Nordgrönland beobachtete Eisberg hatte ein Volumen von 21 Millionen Kbm., war also nur $^1/_{10}$ dieser Eismasse, die einen Würfel von ungefähr $^1/_2$ Klm. Kantenlänge repräsentirt, oder als Scholle von der gewöhnlichen Dicke des Treibeises (6 M.) [3]) eine Oberfläche von ungefähr 30 Qu.-Klm., also über eine halbe Quadratmeile haben würde. Dies aber bezieht sich alles auf ein Minimum, welches in der Natur nicht vorkommt!

Es steht aber dieses Kreidevorkommniss nicht einzeln da; wie erwähnt, sind ähnliche Schollen in grösserer Zahl in Mecklenburg bekannt geworden. Ich möchte daher fragen, ob es überhaupt denkbar ist, dass auf einem seichten Meere Eiskolosse von den angeführten Minimaldimensionen „sich herumtummeln“ konnten. Sehr richtig sagt Forchhammer [4]), dass die Fossilien in der Geschiebeformation ein seichtes, der Geschiebetransport durch Eisberge ein tiefes Meer voraussetzen, und darin liegt ein unlösbarer Widerspruch.

Bei alledem muss es sich noch fragen, ob Eisberge oder

---

[1]) Vergl. Amund Helland, Om de isfylde fjorde og de glaciale dannelser i Nordgrönland. Seite 45.

[2]) a. a. O. pag. 46. Die Dimensionen weit grösserer Eisberge sind in Geikie, The great ice age, angeführt.

[3]) James Geikie, The great ice age, pag. 45.

[4]) Ueber Geschiebebildungen u. s. w. in Dänemark, Pogg. Ann. LVIII. 1843. pag. 632.

Eisschollen wirklich Geschiebe, d. h. Scheuersteine transportiren. Dass sie oft Steinblöcke tragen, ist durch viele Beobachtungen erwiesen. Scheuersteine hat man bisher nur unter Gletschern sich bilden sehen und hat sie in deren Grundmoränen gefunden. Wo ein Gletscher in das Meer mündet, und es ist ja die allgemein verbreitete Ansicht, dass der grosse skandinavische Gletscher sich im Meere in Eisberge auflöste, da lagert er seine Grundmoräne in diesem ab, zerklüftet sich und löst sich in Eisberge auf, welche sich auf dem Meere herumtummeln. Die Geschiebe also bleiben beim Gletscher liegen. Nur eckige Gesteinsfragmente, wie wir sie hie und da auf der Oberfläche der Gletscher finden, werden mit Eisbergen in die Ferne geführt, und sicher nur der kleinste Theil der Scheuersteine. Das Nämliche gilt von den Eisschollen. Im Geschiebelehme finden wir aber nur Scheuersteine, nicht eckige, kantige, splittrige Gesteinstrümmer, kurz und gut, nicht solche, die vom Eise transportirt werden.

Nun finden sich aber neben nordischen Geschieben auch solche einheimischer Gesteine im Geschiebelehme, eine Thatsache, die in unbedingter Verkettung mit dem Vorhandensein von Schrammen auf einigen Gesteinskuppen steht. Die Drifttheorie Lyell's erklärt beides bekanntlich durch die Einwirkung von schwimmendem Eise auf Felsklippen.

Dass Eisschollen, wenn sie irgendwo durch den Sturm auf die Küste getrieben werden, lockere und lose Sandmassen vor und unter sich herschieben, bedarf keiner Erläuterung, auch dass sie möglicherweise dadurch Ritzen und Schrammen hervorbringen können, wenn auch sicher nur in wenigen Fällen und nie in überraschender Allgemeinheit.

Die eingehenden Nachforschungen Lyell's [1]) in Nordamerika nach der Wirkung von treibendem Eise hatten nur die Auffindung einiger weniger Kritzer zur Folge, welche auf einem Sandsteinfelsen gefunden wurden und möglicherweise durch treibendes Eis entstanden waren. Dagegen beobachtete Forchhammer [2]) die Furchung von Sanden an den Küsten Dänemarks durch Eisschollen mit eingefrorenen Blöcken. Grewingk [3]) schreibt: „Wir bemerken nur, dass Geschiebe mit

[1]) Travels in North America II. pag. 137.

[2]) Nouvelles observations sur les surfaces striées et polies du Danemark, Bulletin de la société géol. de France 1847. 2me Série, IV. pag. 1177. 84. Keineswegs hat Forchhammer „die Polirung und Streifung des Kalksteins an den Küsten von Dänemark durch Geschiebe tragendes Eis beobachtet", wie Lyell anführt (Elemente der Geologie, deutsch von Cotta I. pag. 168.), sondern er hält dies nur für möglich.

[3]) Geologie von Liv- und Kurland 1862. pag. 105. Erschien im Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands 11. Bd. 1861.

wohlerhaltenen Schrammen bei uns weder an den Küsten, noch Flussläufen fehlen, dass wir am Onegasee in der Nähe von Bessow Noss sehr deutlich die, wenn auch nicht gerade als tiefe Schrammen erscheinenden Spuren eines in jüngster Zeit am Granitufer herangetriebenen Blockes erkannten." Helmersen [1]) behauptet auch, er habe an der Mündung des Jenissei gesehen, wie Eisschollen Schrammen hervorgebracht haben; aber mir ist über diese hochwichtige Beobachtung keine Publication bekannt geworden. Die zahlreichen Beobachtungen Campbell's [2]) hingegen an den Küsten Labradors führten ihn zu dem Ausspruche: „Es erhellt genügend, dass Glacialschrammen nicht von Küsteneis hervorgebracht werden." Ebenso gelang es ihm nicht, irgendwo am St. Johns-Flusse in Neu-Braunschweig und am St. Lorenzstrome Schrammen wahrzunehmen, welche durch treibendes Eis hervorgebracht sein könnten; die Brückenpfeiler bei Montreal, welche am besten solche Erscheinung aufweisen könnten, sind nicht gestreift, und er kommt daher wieder zu dem Schlusse, dass Eisschollen keine Schrammen hervorbringen können. [3])

Auf oben angeführte positive Berichte sich stützend, könnte man vielleicht geneigt sein, anzunehmen, dass manche Schrammen auf den Felsoberflächen Norddeutschlands durch Eisschollen hervorgebracht worden seien, insbesondere da dies von Heim für einige Vorkommnisse in den Hoburger Bergen angenommen wird. [4]) Es sei dies zugestanden. Doch nie werden Eisschollen solche Furchungen hervorbringen können, wie sie auf dem Porphyrhügel von Taucha vorhanden sind. Dies Vorkommniss allein muss schon genügen, um die einstige Vergletscherung Norddeutschlands zu beweisen. Nur ein Gletscher, der seine Grundmoräne in alle Bodenunebenheiten presst, kann es erklären.

Oft genug ist auch behauptet, Eisberge könnten Felsoberflächen abschleifen — ich könnte durch eine grosse Zahl von Citaten dies belegen, doch nirgends wird der exacte Beweis dafür gegeben oder eine einschlägige Beobachtung mitgetheilt. Sobald Eisberge auffahren, wirken sie erodirend wie Gletscher, meint Bischof. [5]) Eine kleine Ueberlegung möge uns diese Verhältnisse vor Augen führen.

---

[1]) Vergl. Studien über die Wanderblöcke, Mém. de l'Ac. de sciences de St. Petersbourg 7me Série XIV. pag. 7.

[2]) Short American Tramp pag. 76.

[3]) Short American Tramp pag. 239 — 241. Näheres hierüber in Croll, Climate and Time pag. 279 - 280, woraus ich diese Citate entlehne.

[4]) N. Jahrb. 1870. pag. 609.

[5]) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. Supplement-Band 1871. pag. 27.

So lange Eisberge im Meere schwimmen, haben sie kein Gewicht. Der Umstand, dass sie irgendwo auffahren, kann nur dadurch erklärt werden, dass ihnen die äusseren Einflüsse, welche sie bewegen, eine gewisse lebendige Kraft ertheilen. Die alljährlich in grossen Massen aus der Baffinsbai nach dem Süden zu strebenden Eisberge bewegen sich oft der herrschenden Windrichtung entgegen, sie werden durch eine Meeresströmung getrieben. Würden sie irgendwo ein Hinderniss ihrer Bewegung finden, so würden sie dasselbe entweder zu umgehen suchen, oder, wenn dies unmöglich, würden sie sich gegen dasselbe bewegen, aufstossen und nur um ein Geringes auf dem entgegentretenden Felsen schurren, dann würden sie unbeweglich sein. Während also der Gletscher durch sein volles eigenes Gewicht den Felsboden glättet und scheuert, könnte dies ein aufgefahrener Eisberg nur durch die ihm ertheilte lebendige Kraft thun, wobei als Last nur das Gewicht seines über dem Wasser befindlichen Volumens wirkt. Mit anderen Worten, er wirkt nicht wie ein Gletscher. Und es muss aus diesem Grunde als sehr zweifelhaft gelten, ob er jemals Felsenschliffe und Scheuersteine, ob er gewaltige Schichtenstörungen, Stauchungen, Drehungen und Faltungen mächtiger Massen hervorbringen kann. Dr. Sutherland hat die Wirkungen von Eisbergen in den arktischen Regionen studiren können, und hat, so sehr er auch Schrammen, die von Eisbergen gebildet sein könnten, gesucht hat, deren keine gefunden. [1])

Setzen wir uns auch über diese physikalische Unmöglichkeit hinweg, nehmen wir an, dass aufgefahrene Eisberge wie Gletscher wirken, und betrachten nur von diesem Standpunkte aus die darauf bezüglichen Erscheinungen der norddeutschen Ebene.

In der Umgegend Leipzigs sind mit Sicherheit an drei verschiedenen, auseinanderliegenden Punkten Schliffe und Schrammen auf Porphyrkuppen wahrgenommen worden. Dieselben haben die Richtung NW-SO.; die Verbreitung von Geschieben deutet auf ähnliche Verschleppungsrichtung. Wie war es nun möglich, dass hier überall in der nämlichen Richtung Eisberge schwammen, aufstiessen und scheuerten? Eine Zufälligkeit hierin sei zugestanden. Doch welche Kraft bewegte die Eisberge direct auf die Küste zu? Wir sehen, wie heute Eisberge vorzüglich durch die Meeresströmung getrieben werden; hat nun eine solche im „Diluvialmeere“ stattgefunden?

Wo wir an unseren Küsten Meeresströmungen finden, laufen sie parallel denselben; während der Eiszeit mussten sie aber direct auf dieselben zulaufen, um die Eisberge gehörig

[1]) Siehe Croll, Climate and Time pag. 279.

und richtig auffahren zu lassen, um die Blöcke immer in annähernd nordsüdlicher Richtung zu verschleppen. Endlich bedarf es noch der Erörterung, ob der Geschiebelehm mit allen seinen charakteristischen Eigenschaften, die so sehr von denen der Sedimentgesteine abweichen, im Wasser abgesetzt sein kann. Es giebt zweifellos Lehme, in welchen Gesteinsblöcke vorkommen und die im Wasser abgesetzt sind. Manche derselben sehen dem Geschiebelehme sogar ähnlich. Aber in allen zeigt sich, dass die Geschiebe nach dem Gesetze der Schwere geordnet sind, und nicht kunterbunt, kreuz und quer, völlig wirr durcheinander liegen. Wie aber könnten in einem schlammigen Sedimente Sandschollen, wie wir sie im Geschiebemergel kennen, existiren, ohne zu zerfliessen?

Fassen wir kurz einige Resultate dieser Betrachtung zusammen, so ergiebt sich:

1. Der Geschiebetransport konnte nicht auf schwimmendem Eise erfolgen, da dieses wohl Gesteinstrümmer, aber nicht Geschiebe mit sich führt.
2. Der Geschiebetransport durch Eisberge setzt unwahrscheinliche Meeresströmungen voraus.
3. Der Geschiebetransport durch schwimmendes Eis setzt immense Eisberge voraus, welche ein tiefes Meer verlangen, während die gefundenen Schalen ein seichtes voraussetzen.
4. Der Geschiebetransport durch schwimmendes Eis erklärt nicht die geschliffenen Felskuppen, die geschliffenen einheimischen Geschiebe, nicht die Erscheinung: Kuppe und Schatten (Crag and tail), ebensowenig wie alle vom Geschiebelehme ausgehenden Druckerscheinungen.
5. Es lässt sich nicht ermitteln, auf Grund der in der Geschiebeformation gefundenen Thierreste, ob der Geschiebetransport durch schwimmendes Eis auf dem Meere oder einem Binnensee erfolgte.
6. Die Drifttheorie erklärt nicht das Zustandekommen des Geschiebemergels.

So häuft sich eine Unwahrscheinlichkeit auf die andere, und es könnte deren Zahl noch beliebig vermehrt werden, wenn wir nur fragen wollten, wo der skandinavische Gletscher sich in Eisberge auflöste, wo er kalbte, warum er bei einer zweifellos sehr grossen Mächtigkeit nicht vorzog, das seichte vor ihm liegende Meer auszufüllen. Nichts können wir dagegen zu Gunsten der Drifthypothese anführen ... sie ist physikalisch und geologisch unmöglich!

Nun können wir wieder zu dem oben ausgesprochenen Schlusse zurückkehren, dass der Geschiebelehm Deutschlands nichts ist als eine Facies der unteren Lager des schwedischen

Krosssteinsgruses, des Grundgruses und gleich diesem die Grundmoräne eines gewaltigen Gletschers. Doch es dürfte sich empfehlen, ehe wir weiter diesen Schluss verfolgen, zu untersuchen, ob er nicht etwa physikalische Unmöglichkeiten in sich birgt.

IV. Gletschertheorie.

Die Annahme, dass ganz Nordeuropa und somit auch das nördliche Deutschland einst vergletschert gewesen ist, wurde zuerst von Agassiz [1]) und Charpentier [2]) ausgesprochen, aber erst auf Grund eigener Anschauung der diluvialen Massen durch Torell [3]) in wissenschaftlicher Weise verfochten, ohne dass sie jedoch bisher eine allgemeine Anerkennung gewonnen hätte. Gewöhnlich werden „physikalische Bedenken" dagegen geäussert. Man hält ein ziemlich steil geneigtes Thal für das erste Erforderniss der Gletscherbewegung, indem man deren Wesen als ein Gleiten auf einem Abhange erklärt.

Die scharfsinnigen Untersuchungen von Forbes [4]) an den Gletschern der Alpen lehrten kennen, dass die Bewegung des Eises nicht das Gleiten einer festen Masse auf einer schiefen Ebene sei, sondern ein förmliches Fliessen. Er,. Tyndall [5]) und Croll [6]) suchten dies auf verschiedene Weise zu erklären, immer jedoch unter Benutzung des Momentes, dass das Gletschereis gewöhnlich sich nahe seinem Schmelzpunkte befindet, in einem Zustande also, den Druck in einen dem flüssigen ähnlichen leicht überführen kann. So ist anzunehmen, dass das Innere grosser Eismassen eine bedeutende Beweglichkeit besitzt, so ungefähr wie schwimmende Sandmassen, wie das Innere sich bewegender Lavaströme. Es befindet sich ferner das Gletschereis in einem Zustande, wo die geringste Temperaturerhöhung ein Schmelzen und damit ein Zusammensintern der Masse hervorbringt, während das Wiedergefrieren derselben bekanntlich mit einer Raumausdehnung verbunden ist. Diese äussert sich vorzugsweise als ein Seitendruck. Auf diese Art ist es möglich, dass ein Gletscher durch seine eigene

---

[1]) Untersuchungen über die Gletscher 1841. pag. 284. (Erschien zuerst als Études sur les glaciers.)

[2]) Sur l'application de l'hypothèse de M. Venetz aux phénomènes erratiques du Nord, Bibl. univers de Genève, Nouv. Sér. XXXIX. 1842.

[3]) Undersökningar öfver istiden, I. Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förh. 1872, II. Öfversigt 1873; erschien dann als Publication der schwedischen geologischen Untersuchung.

[4]) Travels in the Alps 1843.

[5]) The glaciers of the Alps 1857.

[6]) Climate and Time 1875. pag. 495. ff.

Schwere und, indem sich die ihm zugeführte Wärme in mechanische Bewegung umsetzt, wie ein Strom in den verschiedenen Theilen seines Bettes mit verschiedener Schnelligkeit fliesst; auf diese Weise erklärt sich, dass eine Gletschereismasse auf ebener Fläche sich auszubreiten, zu zerlaufen sucht, wobei sie Widerstände in aufwärts strebender Bewegung überschreiten kann.

Die Untersuchungen Rink's [1]) in Grönland lehrten in der That kennen, dass ein Gletscher nicht unbedingt die Existenz eines Thales voraussetzt, indem er ein grosses Inlandeis nachwies, das, der welligen Oberfläche des Landes folgend, eine mächtige Decke über demselben bildet und nur seine Arme in Thälern nach dem Meere zu sendet. Man braucht nicht einmal nach Grönland zu gehen, um Aehnliches zu beobachten, die Eisfelder Norwegens, besonders der Folgefond, lassen genau dasselbe erkennen. Auch hier ist eine wellige Hochebene mit Firn bedeckt, welcher nach unten zu in Gletschereis übergeht, was überall an den Rändern und Spalten der Decke wahrnehmbar ist. Nur zwei grosse Gletscher ziehen sich von diesem Eisfelde in Thäler hinab, sonst endigt es mit einem Abbruche auf der Höhe und man kann hier bemerken, dass es sich nach allen Seiten bewegt, so ungefähr wie ein Pechklumpen auf einer ebenen Platte.

Von grosser Bedeutung sind die Eisfelder Grönlands und Norwegens aber vor Allem auch deshalb, weil sie oberflächlich nicht mit Steinen bedeckt sind, oder wenigstens nur in ganz seltenen Fällen. Ihre Gletscher besitzen zum Theil keine Seiten- und Mittelmoränen, wie die der Alpen und doch bringen sie immensen Schutt in ihrer Grundmoräne mit sich. Es lässt sich dies nicht anders erklären, als dass das Gestein unter dem Eise fortwährend zerstört wird und dass seine Trümmer mit diesem fortgeführt werden.

Alle diese Beobachtungen, die nirgends mit physikalischen Gesetzen in Widerspruch stehen, ermöglichen nun völlig zu erklären, wie das grosse skandinavische Inlandeis sich über die norddeutsche Ebene fortbewegen konnte, nicht etwa bergab gleitend, sondern auch bergan steigend, indem es die seichten Becken der Ost- und Nordsee ausfüllte, sich nach allen Richtungen vorwärts schob, im Westen mit dem schottischen Inlandeis zusammenstiess, im Südwesten sich in den Ebenen Englands und Hollands verlief, gegen Süden die mitteldeutschen Gebirge erklimmend, den Teutoburgerwald und die Weserketten über-

---

[1]) Om den geographiske Beskaffenhed af de danske Handelsdistrikter i Nordgrönland 1852, kgl. Vidensk. Selsk. nat. og math. Afhandl. 5 Räkke. B. III. pag. 43.

schritt, die Gehänge des Harzes, des Erz- und Riesengebirges erstieg, um sich gegen Osten in den weiten Ebenen Russlands zu verbreiten, während es in nördlicher Richtung jedenfalls in das Eismeer sich senkte.

Dieses Inlandeis trug keine Gesteinstrümmer auf seiner Oberfläche, es führte diese in der Grundmoräne mit sich fort, weshalb es nicht Wunder nehmen kann, dass bisher in Deutschland keine Seiten- und Mittelmoränen nachweisbar waren, weil sie überhaupt fehlten. Erst nachdem das Inlandeis grösstentheils abgeschmolzen war, nachdem es sich auf den engen Umkreis der skandinavischen Halbinsel beschränkt hatte, als die höheren Theile des Landes aus ihm herausragten, bedeckte es sich mit Oberflächenmoränen, die sich jetzt als oberen Krosssteinsgrus wiedererkennen lassen.

Das Inlandeis war jedenfalls in seinen unteren Partieen mit Steinen und Schutt geschwängert, wie es heute einige Gletscher Grönlands auch zweifellos sind. Dieses Material stammt aus der Grundmoräne und wurde durch irgend welche noch nicht näher bekannte Umstände aus dieser entfernt und stieg im Eise aufwärts, beeinflusst durch eine aufwärts treibende Kraft, auf welche Forbes [1]) zuerst hinwies. So sehen wir heute hie und da auf dem grönländischen Inlandeise Schutt, ohne dass sich irgend welche Gesteinskuppe in der Nähe wahrnehmen lässt. Aehnliches beobachtete auch de Seve [2]) auf dem Jostedalsbräen in Norwegen.

Ein so beschaffenes Inlandeis schob sich über die losen Bodenarten Norddeutschlands. Es erklärt sich dadurch, dass dieselben auf alle mögliche Weise gestört, gefaltet, gewellt, gestaucht, gedreht und zerrissen wurden, alles Erscheinungen, die man im Kleinen nachahmen kann, wenn man den Fuss über lose Sandschichten schiebt: auch hier wird die Oberfläche derselben gerollt. So kam es ferner, dass festes Gestein geschrammt wurde und dass seine Trümmer sich in der Grundmoräne des Gletschers mit skandinavischem Materiale mengten.

Nur eins könnte vielleicht der Annahme einer Vergletscherung Norddeutschlands widersprechen, nämlich die Frage, wohin die Wasser beim Abschmelzen des Inlandeises flossen, wohin vor Allem diejenigen strömten, die während der Existenz desselben sich in den Gebieten der Elbe, der Weser und des Rheines, kurz der Flüsse, niederschlugen, deren Unterlauf übereiset war. Stauten sie sich zu Seeen auf? Noch ist die Existenz eines solchen z. B. in dem böhmischen Becken nicht

[1]) Vergl. J. Geikie, The great ice age pag. 203.
[2]) Le nevé de Justedal, Christiania, Univers.-Progr. 1870. pag 43.

nachgewiesen. Oder flossen sie unter dem Inlandeise abwärts? Eine genügende Antwort auf diese Fragen kann ich z. Z. nicht geben. Doch scheint es mir nicht ganz unmöglich, dass diese Wässer unter das Inlandeis strömten, und hier auf eine ähnliche Weise sich verbreiteten, wie heute Wässer in gletschererfüllten Felsenbecken, vielleicht gar zur Vergrösserung der Eismasse beitrugen. Eingehende Studien an heutigen Gletschern werden hoffentlich Licht über diese Frage verbreiten.

Die Annahme eines grossen Inlandeises erklärt nur das Zustandekommen des Geschiebelehmes, nicht aber die Entstehung der mannigfachen geschichteten Gebilde, die mit ihm zusammen vorkommen und mit ihm wechsellagern. Ich werde nun bei Betrachtung verschiedener Punkte im Gebiete der norddeutschen Ebene zu zeigen suchen, zu welchen Schlüssen diese Thatsachen führen.

V. Die Geschiebeformation der Mark Brandenburg.

Südöstlich von Berlin befindet sich an den Abhängen des Spreethales unweit Rixdorf eine Reihe von Sandgruben, in denen sich folgendes Profil wiederholt: Man bemerkt zu oberst eine 2—3 M. mächtige Geschiebelehmbank, darunter ungefähr 8 M. wohlgeschichteten Sand mit Linsenstructur[1]), in welchem einige gerollte Steine vorkommen, und welcher der bekannte Fundpunkt von *Elephas primigenius* und *antiquus*, *Rhinoceros tichorrhinus*, *leptorrhinus*, *Bos priscus*, *Cervus megacerus* ist[2]), wozu sich aus den entsprechenden Sanden des Kreuzberges noch *Ovibos moschatus*[3]) gesellt. Darunter folgt abermals Geschiebelehm, welcher an dieser Stelle, worauf Beyrich zuerst aufmerksam machte, dem oberen gegenüber durch die Führung von *Paludina diluviana* Kunth ausgezeichnet ist. Als Unicum fand sich auch *Neritina fluviatilis.*[4])

---

[1]) Unter Linsenstructur verstehe ich den Aufbau von Sandmassen aus lauter einzelnen Linsen, von denen eine jede aus concentrischen Schichten besteht, welche ihre convexe Seite nach unten richten. Diese Structur zeigt der Sand mit flachwellig genarbter Oberfläche an einem sanft geneigten Strande, weshalb sie Dana (Manual of geology pag. 83) Ebbe- und Fluthstructur nennt. Rothpletz (Erläuterungen d. geol. Spec.-Karte v. Sachsen, Section Rochlitz pag. 56) bringt für sie den Namen Driftstructur in Vorschlag, was jedoch nicht annehmbar erscheint, da Dana (a. a. O.) damit schon eine andere Erscheinung bezeichnet hat.

[2]) Beyrich, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 647. — Dames, ebendas. 1875. pag. 481. Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde in Berlin 1879. pag. 27. 28.

[3]) Vergl. Roemer, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. pag. 601.

[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 647.

Beide Lehme sind echte Geschiebelehme bez. -Mergel. In beiden ist die überwiegende Zahl der Gesteinsblöcke geschliffen und trägt unverkennbare Schrammen. Der untere zeichnet sich jedoch vor dem oberen durch seine dunkle Färbung, durch sein festes Gefüge aus; weniger kann ich jedoch in seiner Führung von *Paludina diluviana* ein Charakteristikum für ihn erkennen. Denn wir haben es hier mit einer Grundmoräne zu thun, und die Fossilien in derselben sind sammt und sonders als auf secundärer Lagerstätte zu betrachten, weshalb sie keine Leitfossilien sein können. Zwar lassen die von mir gesammelten Paludinen keine solchen Schrammen wahrnehmen, wie manche westpreussischen Schalen; ihre Ausfüllung besteht jedoch aus einer anderen Masse, als der umgebende Geschiebelehm, nämlich aus einem äusserst zähen, plastischen Thone, einem Pelit, und in dem einen Gehäuse fanden sich wohl 20 kleine Exemplare von Paludinen, Valvaten, wie solche hier einzeln noch nicht gefunden wurden. Sie sind offenbar mit sammt dem umhüllenden Gehäuse verschleppt worden.

Wir haben es also hier mit zwei verschiedenen Geschiebelehmen, mit zwei verschiedenen Grundmoränen zu thun. Die trennende Sandschicht zeigt jene Linsenstructur, welche das Resultat eines auf und ab wogenden, jedoch nicht rasch strömenden Wassers ist.

Ungefähr 20 Km. thalaufwärts zeigte mir Herr Sectionsgeologe Dr. Laufer ein ganz entsprechendes Profil bei Königswusterhausen, was auch auf den jüngst publicirten Sectionen der preussischen Landesuntersuchung, welche die Gegend nordwestlich Berlin behandeln, mehrfach beobachtet wurde. Hier zeigt sich zwischen dem oberen Geschiebelehme und dem darunter liegenden Sande eine Discordanz und jene anderen Erscheinungen wie sackartige Ausstülpungen, die für die untere Grenze eines Geschiebelehmes als so charakteristisch gelten müssen.

Die Sande bei Rixdorf sind also nicht eine Localbildung, sondern eine Ablagerung, die sich rings um Berlin in einem Umkreise von mehreren Meilen stets zwischen einem „oberen“ und „unteren“ Geschiebelehme findet. Stellenweise fehlt sie freilich, dann zeigt sich jedoch zwischen den beiden letztgenannten stets eine scharfe Grenze, wodurch sie als verschiedenaltrige Bildungen charakterisirt werden.

Es lässt sich dieses merkwürdige Verhältniss nicht anders deuten als durch die Annahme, dass der grosse skandinavische Gletscher, als dessen Grundmoräne wir den Geschiebelehm ansehen, die Umgebung Berlins mindestens zweimal überschritten hat und zweimal zu verschiedenen Zeiten seine Grund-

moräne abgelagert hat. Es kann dies nicht mit einer blossen Oscillation des Gletschers erklärt werden, denn die Fläche, wo genaue Untersuchungen in der Mark Brandenburg zwei verschiedene Geschiebelehme nachgewiesen haben, beträgt ungefähr 200 deutsche Quadratmeilen. Ein klimatisches Ereigniss muss die Abschmelzung bewirkt haben.

In der Zeit zwischen den aufeinanderfolgenden Vergletscherungen wurden die erwähnten Sande gebildet. Stellenweise sind dieselben reich an Süsswasser-Conchylien; so z. B. bei Tempelhof.[1]) Hier fanden sich folgende Formen: *Paludina diluviana* Kth., *Bithynia tentaculata* L., *Valvata piscinalis* Müll., *Pisidium amnicum* Müll. Dadurch wird dieser Sand, zum grössten Theil wenigstens, als Süsswasserbildung bestimmt, jedoch nicht als das Alluvium eines Flusses, denn dagegen spricht die Structur des Sandes und seine weite Flächenausdehnung, sondern mit dem Absatze eines oder mehrerer grosser Seeen; was als Beweis dafür gelten muss, dass zwischen den aufeinanderfolgenden Vergletscherungen ein nicht unbeträchtlicher Zeitraum liegt, während die oben erwähnten Säugethierfunde einen Schluss auf das Klima während derselben gestatten.

Das sporadische, jedoch an einer Reihe von Stellen constatirte Vorkommen von Conchylien im oberen Geschiebelehme[2]) kann nun nicht mehr auffallen, dieselben stammen aus der erwähnten Sandschicht und bezeugen, dass der Gletscher auch diese theilweise in seine Grundmoräne verwob. Nur ist auffällig, dass man in ihr noch nicht *Paludina diluviana* gefunden hat, welche doch auch in den in Rede stehenden Sanden vorkommt.

Der untere Geschiebelehm von Rixdorf ist in der Umgegend Berlins auf grosse Strecken verfolgt worden. Seine Wiedererkennung ist überall leicht, da er einen ganz bestimmten petrographischen Habitus, besonders dem oberen gegenüber, besitzt, was sich jedoch kaum in Worte fassen lässt. Freilich dürfte man nicht, wie bereits erwogen, *Paludina diluviana* Kunth nach Lossen's Vorschlag als Leitfossil für ihn betrachten, ebensowenig wie man in den sogenannten Dreikantern oder Pyramidalgeschieben irgend ein Charakteristikum für den oberen erkennen kann.[3]) Solche Dreikanter sah ich in grosser Anzahl in den schwedischen Åsar. Sie wurden zuerst von v. Gutbier aus dem Diluvium Sachsens ab-

---

[1]) Vergl. Kunth, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1865. pag. 331.

[2]) Vergl. Berendt, Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg pag 41. — Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen II. Heft 3. pag. 44.

[3]) Berendt, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 415. — Abhandl. d. geol. Specialkarte v. Preussen Bd. II. Heft 3. pag. 43.

gebildet. [1]) Im Allgemeinen erweist sich der untere Geschiebelehm geschiebe-, daher auch kalkreicher als der obere, er erscheint meist festgepackter als dieser, möglicherweise aber nur deshalb, weil er der Verwitterung weniger leicht zugänglich ist. Als sein Liegendes erkennt man am Kreuzberge und am „Bock" südlich Berlin feine, weisse Sande, welche sich gleich dem Hangenden durch Führung nordischen Materiales und durch ihre Linsenstructur auszeichnen.

Am Kreuzberge waren, wie Lossen [2]) berichtet, vor einigen Jahren in diesen Sanden eine Anzahl von Geschiebelehmbänken wahrnehmbar. Eine jede derselben ist eine Grundmoräne. Sie zusammen bezeugen, dass der Gletscher an dieser Stelle mehrmals gewesen ist, um sich dann wieder zurückzuziehen, jedenfalls in Folge jener oscillatorischen Bewegungen, die auch von heutigen Gletschern bekannt sind, bedingt durch kühlere und wärmere niederschlagsreiche und niederschlagsarme Sommer.

Bei Motzen zeigte mir Herr Sectionsgeologe Dr. Wahnschaffe als Liegendes des unteren Geschiebelehmes einen geschiebefreien, deutlich geschichteten Thon, einen sogenannten Bänderthon, welcher in sein Hangendes allmählich überzugehen schien; eine scharfe Grenze zwischen beiden war nicht wahrnehmbar, während sich sonst doch der Geschiebelehm immer scharf gegen sein Liegendes absetzt. Ich kenne obige Erscheinung von mehreren Stellen und Meyn [3]) stellt sie geradezu als Regel hin, indem er sagt: „Wenn man das Liegende des blauen Geschiebelehmes irgendwo findet, so ist es in der Regel der weitverbreitete steinfreie Mergel, und dieser ist dann so in den steinreichen verarbeitet und verquickt, dass man, obgleich der untere geschichtet, der obere ungeschichtet erscheint, doch nicht im Stande ist, die Grenze zwischen beiden festzustellen." Es ist jedenfalls nicht richtig, aus diesem Uebergange auf eine gleiche Entstehung der beiden Gebilde zu schliessen; denn es erklärt sich diese Erscheinung am einfachsten und ungezwungendsten dadurch, dass der Gletscher sich über weiche, zähe, schlammige Thonmassen schob und diese oberflächlich in seine Grundmoräne hineinzog und mit fremdem Materiale vermischte, während sie in den tieferen Schichten unverändert blieben.

In der Gegend von Potsdam sind die Schichten im Liegenden des unteren Geschiebelehmes durch den Rest zahlreicher Süsswasserbewohner ausgezeichnet. [4]) Es finden sich hier *Pa-*

---

[1]) Geognost. Skizzen aus der sächs. Schweiz, Leipzig, Fig. 84. 85.
[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 491.
[3]) Abh. d. geol. Spez.-Karte v. Prenssen Bd. I. Heft 4., Insel Sylt, pag. 651.
[4]) Berendt, Die Diluvialablagerung der Mark pag. 34.

ludina diluviana Kunth., *Bithynia tentaculata, Valvata piscinalis, Pisidium amnicum, Succinea amphibia* in vielen Exemplaren bei Kapputh, Baumgartenbrück, Glindow und dem Kesselsberge bei Potsdam, hier in einem geschiebefreien Bänderthone (Glindower Thon), welcher dem Motzener gleicht. Ich habe mich an den erstgenannten Orten überzeugen können, dass sie dort auf primärer Lagerstätte sind. Sie finden sich in einem feinen Sande, welcher den Bänderthon überlagert. Zahllose Verwerfungen durchsetzen das Ganze, vermengen Thon und Sand geradezu und bringen ein Gewirre hervor, das sich in einer Zeichnung nur schwer wiedergeben lässt. Man hat es hier mit den Wirkungen eines gewaltigen Druckes zu thun, der diese Schichten beeinflusste, ein Druck, welcher bei der Ablagerung des unteren Geschiebelehmes ausgeübt wurde, die liegenden Schichten desselben an der einen Stelle, wie hier, verwarf und zerdrückte, an anderen sie mit sich fortzog und in den Geschiebelehm einknetete. Daraus erklärt sich, warum in diesem sich nun so zahlreiche lose, freilich meist zertrümmerte Diluvialconchylien finden: wir müssen die Schichten vom Horizonte des Glindower Thones als ursprüngliche Lagerstätte der im unteren Geschiebelehme verbreiteten Süsswasser-Conchylien ansehen.

Bis vor kurzem kannte man nur Sande, Kiese und Geröllschichten als Liegendes des Glindower Bänderthones, wo dieser eben nicht fehlt. Die Eintheilungen der märkischen Diluvialablagerungen von v. Koenen [1]), Kunth [2]) und Eck [3]) basiren auf diesen Beobachtungen. Bei Annahme einer einstmaligen Vergletscherung Norddeutschlands erscheint es jedoch räthselhaft, wie diese bis über 50 M. mächtigen Schichten entstanden, da sie alle durch Führung nordischer Gesteinsbröckchen ausgezeichnet sind. Wie kamen diese nach Deutschland?

Torell [4]) erklärt analoge Vorkommnisse für den unendlich flachen Schuttkegel, von dem Materiale gebildet, den zahllose Elfen aus dem Gletscher hervorbringen.

Dass auf diese Weise entstandene Kieslager in dem in Rede stehenden Complexe hie und da vorkommen können, soll nicht geleugnet werden. Es dürfte aber wohl zu bezweifeln sein, dass derselbe ganz und gar auf diese Weise entstanden ist. Abgesehen davon, dass, wie wir später sehen werden, es höchst unwahrscheinlich ist, dass überhaupt Gletscherbäche

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 125.
[2]) Ebendaselbst 1867. pag. 701.
[3]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen, Rüdersdorf, Bd. I. Heft I. pag. 125.
[4]) Undersökningar öfver istiden I. 3. pag. 32. ff.

aus dem grossen skandinavischen Gletscher hervorströmten, bleibt es räthselhaft, wie diese über eine ebene, oder richtiger leicht ansteigende, viele Quadratmeilen umfassende Fläche Gerölle und Sand in so bedeutender Mächtigkeit verbreiten konnten, wie auf diese Weise eine Wechsellagerung geröllearmer und geröllereicher, sandiger und thoniger Gebilde entstehen konnte, wie endlich eine Discordanz innerhalb der ganzen Ablagerung entstehen konnte: ich sah bei Glindow über den dortigen geschiebefreien Thonen und Sanden, welche auf die abenteuerlichste Weise gewunden, gedreht und gerunzelt waren, horizontale, geschiebeführende Sandlager. Wie konnten aber endlich in den Gletscherbächen und den damit in Verbindung stehenden Teichen und Tümpeln eine Schneckenfauna existiren, die von unserer heutigen mitteldeutschen nicht verschieden ist?

Alle die dargelegten Veshältnisse lassen darauf schliessen, dass die genannten Alagerungen, die Kiese, Sande und Thone, z. Th. das Schlemmproduct eines Geschiebelehmes einer nunmehr zerstörten Grundmoräne sind, deren Bestandtheile auf ähnliche Weise geordnet und ihrer Grösse nach gesondert, wie es heute durch fliessendes Wasser bewirkt wird, während ihnen andererseits grosse Massen tertiären Materiales beigesellt wurden, so dass gewisse Sande von v. Bennigsen-Förder geradezu als regenerirtes Tertiär bezeichnet werden.

Diese Annahme wird im vollsten Maasse bestätigt durch die Schichtenfolge, welche in einem Bohrloche am Schwielow-See unweit Potsdam ermittelt wurde.[1]) Es geht aus dem von Berendt mitgetheilten Register hervor, dass man dort unter dem Glindower Thone und den damit verbundenen Sanden einen 20 M. mächtigen Geschiebemergel - Complex, bestehend aus Geschiebelehm mit Sand- und Thoneinlagerungen antraf, unter welchem wieder Sande und Thone auftreten, ohne dass das Liegende der Geschiebeformation erreicht wurde.

Es geht hieraus hervor, dass die mächtigen Süsswasserschichten der Gegend von Potsdam, Baumgartenbrück, Glindow, Werder eine Einlagerung zwischen zwei verschiedenen Geschiebelehmen sind, dass sie zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vergletscherungen des Landes gebildet worden sind. Die Mächtigkeit dieses Complexes lässt die Länge der Zwischenperiode, die in ihm erhaltene Fauna auf ein mildes Klima während derselben schliessen.

Dass dieser „unterste“ Geschiebelehm andererorts noch nicht nachweisbar gewesen, mag zum Theil seiner ausserordentlich

[1]) Mitgetheilt in den Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. II. Heft 3. pag. 10.

tiefen Lage zuzuschreiben sein, zum Theil aber auch sicher dem Umstande, dass er das Material zum Aufbau aller jener zahlreichen Sande, Kiese und Thone geliefert hat, die sich heute als Liegendes des „unteren“ Geschiebemergels finden, wodurch er grösstentheils erodirt worden ist. An exponirten Stellen, auf den Kalkklippen von Rüdersdorf, sowie auf isolirten Tertiärkuppen muss er daher fehlen. Es ist aber sehr wohl möglich, dass ihn Tiefbohrungen noch mehrfach nachweisen werden, wenn sie dies nicht schon gethan haben sollten.

Noch in anderer Beziehung liefert das von Berendt publicirte Bohrprofil interessante Resultate. Der durchbohrte Geschiebelehmcomplex besteht dort aus folgenden Schichten:

2,6 M. Geschiebemergel 0,6 M. geschiebefreier Thon 0,1 M. Geschiebemergel	3,3 M. Geschiebemergel.
1,0 M. Diluvialsand 0,8 M. Gerölle 0,7 M. Grand	2,5 M. Sand.
0,5 M. Geschiebemergel 0,5 M. Sand 0,5 M. Geschiebemergel 2,0 M. Sand 3,0 M. Geschiebemergel	6,5 M. Geschiebemergel.
1,0 M. Sand 1,6 M. Grand 2,4 M. Grand mit Geröllen 2,3 M. Gerölle mit Grand	7,3 M. Sand.
0,2 M. Geschiebemergel.	

Es scheint diese Schichtenfolge sehr der Annahme zu widersprechen, dass jede Geschiebelehmbank als eine Grundmoräne anzusehen ist. Zeigt doch dies Profil nicht weniger als 6 verschiedene Geschiebemergelbänke, welche durch Sand- und Thonschichten von einander getrennt sind. Es dürfte jedoch zu beachten sein, dass ein Bohrloch stets nur die Schichtenfolge im Verlaufe eines Cylinders von sehr geringem Durchmesser liefert, und daher eigentlich nur in wohlgeschichteten Gesteinen verwerthbare Resultate liefert. Anders in der Geschiebeformation, insbesondere im Geschiebelehme, in welchem oft die abenteuerlichst gewundenen Sandpartieen vorkommen, welcher oft Schollen von Thonen führt, was der Bohrer alles durchstösst, ohne die Art und Weise seines Auftretens, ohne seine Natur zu ermitteln. Daher sind solche Bohrresultate immer mit einiger Vorsicht und Kritik zu betrachten. Keineswegs soll aber damit geleugnet werden, dass nicht auch hie und da Geschiebemergelbänke in

Sanden vorkommen, wie am Kreuzberge bei Berlin und bei Mittenwalde, wo mir Herr Wahnschaffe eine solche von $^1/_2$ M. Mächtigkeit mitten im Sande zeigte; ferner muss auch zugestanden werden, dass andererseits im Geschiebelehme wirklich Sand- und Thonschichten vorkommen, welche schwerlich als Schollen gelten dürften. So zeigte mir Herr Laufer bei Königswusterhausen in jenem eine Thonschicht, Herr Wahnschaffe eine freilich stark gewundene 1 M. mächtige Sandschicht bei Zossen. Während nun Geschiebelehmbänke im Sande wohl durch Oscillationen des grossen Gletschers erklärt werden können, muss es als fraglich gelten, ob jede Sand- und Thonschicht im Geschiebelehme der Zeuge eines Rückzuges des Gletschers ist, der Repräsentant eines mächtigen Systemes, oder ob nicht vielleicht unter jenem sich hie und da Sande und Thone im Wasser absetzen können, eine Annahme, die freilich durch Beobachtungen noch nicht bekräftigt werden kann. Nur eingehende Specialuntersuchungen werden auch hier vieles zur Klärung der Verhältnisse beitragen können.

Vielleicht dürfte hier der Ort sein, darauf hinzuweisen, dass das von Berendt publicirte Bohrregister möglicherweise noch die Annahme eines vierten Geschiebelehmes verlangt, da in den tiefsten erreichten Schichten Gerölle vorkommen, welche von der zunächst gelegenen Geschiebemergelbank durch eine ungefähr 20 Meter mächtige Sandschicht getrennt sind, doch gewähren bisher andere Beobachtungen keine Stütze dieser Vermuthung. Es ist wohl möglich, dass diese Massen local angehäufte Alluvionen von Gletscherbächen sind. Mit Sicherheit ergiebt sich aus Vorstehendem nur, dass man in der Umgegend Berlins mindestens drei verschiedene Geschiebelehmsysteme unterscheiden kann, von welchen ein jedes als die Grundmoräne eines Gletschers gelten muss. Zwischen diesen drei Grundmoränen finden sich Süsswasserbildungen mit einer unserer heutigen gleichenden Conchylienfauna, welche aber auch die ursprüngliche Lagerstätte von Knochen vorweltlicher Thiere sind. Das Material zum Aufbau dieser Bildungen wurde theils aus der liegenden Tertiärformation, theils durch Schlemmprocesse aus den Grundmoränen gewonnen und sie machen nun die grösste Masse der Geschiebeformation aus; denn stellenweise ist der Geschiebemergel jedenfalls ganz der Erosion anheimgefallen, und verschiedenalterige Thone und Sande überlagern sich unmittelbar, ohne durch die sonst vorhandene Geschiebemergelbank getrennt zu werden. Andererseits fehlen aber auch hier zuweilen die trennenden Sandschichten. So kommt es, dass die grosse Masse der Geschiebeformation ein in der That als schwer zu entzifferndes Chaos erscheint, womit jedoch durchaus noch nicht gesagt sein soll, dass

es auch ein solches ist. Der Geschiebelehm giebt hier immer einen gewissen Horizont ab zur Beurtheilung des Ganzen, und wenn man einmal von ihm weiss, dass er die Grundmoräne eines grossen skandinavischen Gletschers ist, so gelingt es auch, eine grosse Regelmässigkeit und Gesetzmässigkeit in diesen anscheinend so verworrenen Ablagerungen zu erkennen.

Man bedenke nur, zu welchen Erscheinungen jetzt das Eintreten einer Vergletscherung Norddeutschlands führen würde: Von Norden her naht eine gewaltige Eismauer; sie entstand durch Vereinigung der einzelnen Gletscher in den skandinavischen Hochlanden, sie überschritt, den felsigen Untergrund mit ihrer Grundmoräne scheuernd, abnutzend und polirend, die schwedischen Flachländer, schob sich in die Ostsee, dort anfänglich sich in Eisberge zerlösend, dann füllte sie dieselbe mit ihrer ganzen Mächtigkeit aus und betritt nun den deutschen Boden, über dessen Unebenheiten sie sich ruhig, aber unwiderstehlich hinwegschiebt, sie überschreitet Thäler, füllt Seeen aus. Ihre Grundmoräne legt sich bald auf Kiese, bald auf den „oberen“ Diluviallehm oder dessen schwer kenntliche Reste, bald über den unteren, bald über Bänderthone der Geschiebeformation, nicht minder aber auch über alluviale Schichten, über Haidesand, über Moor- und Flusssande, über Lehme und Schlammlager, füllt mit derselben Thäler aus, während diese an manchen Punkten kaum zur Ablagerung kommt. Kurz und gut, die Bildungen unter der Moräne werden als ein chaotisches Gewirre erscheinen, und doch gelingt es, sie jetzt in ein schönes System zu ordnen.

Der jemalige Untergrund wird zur Zusammensetzung der neuen Grundmoräne beitragen. Diluviales und alluviales Material wird mit nordischen Gesteinen vermengt werden, Millionen von Schneckenhäusern werden aus dem Alluvium eingemischt werden. An den Ufern der Ostsee werden sich dagegen Meeresconchylien in der Moräne finden.

Eine solche Vergegenwärtigung trägt vielleicht dazu bei, um eine Idee über die Zusammensetzung und Entstehung der Geschiebeformation zu geben, zugleich aber auch, um an die Frage herantreten zu können, ob während der Diluvialzeit die Niveauverhältnisse Norddeutschlands den heutigen ähnlich waren, besonders ob die Meere eine entsprechende Ausdehnung hatten. Eine Betrachtung der Geschiebeformation an den heutigen Küsten Norddeutschlands in der Provinz Preussen möge daher hier folgen.

VI. Geschiebeformation der Provinz Preussen.

Die von der physikalisch-öconomischen Gesellschaft in Königsberg angeregte geologische Untersuchung der Provinz Preussen (jetzt Ost- und Westpreussen) hat bereits eine Fülle von höchst interessanten und werthvollen Beiträgen zur Kenntniss der norddeutschen Ebene geliefert. Es ist ein nicht zu unterschätzendes Verdienst der Herren Berendt und Jentzsch, in diesem entlegensten Theile Deutschlands einestheils dieselbe Gliederung des Diluviums nachgewiesen zu haben, wie sie besonders schon in der Mark Brandenburg bekannt geworden war, und anderentheils durch ebenso scharfe wie genaue Beobachtungen den Kreis der Erfahrungen und Kenntnisse über die Geschiebeformation bedeutend erweitert zu haben.

Aus den Mittheilungen der genannten Herren geht hervor, dass in der Provinz Preussen ebenso wie in Brandenburg im wesentlichen zwei Geschiebelehme auftreten von ganz entsprechenden Eigenthümlichkeiten. Der obere wird jedoch hier überlagert, wie Jentzsch neuerdings dargethan hat, von einem besonderen Lehmmergel, dem seine rothe Farbe den Namen rother Lehm eingetragen hat, von dem er in jeder Hinsicht zu trennen ist. Ein ähnlicher Lehmmergel ist nach Orth [1]) in geringer Mächtigkeit auch in der Mark als Sprocklehm bekannt.

Als unmittelbares Liegendes dieses rothen Lehmmergels findet sich gewöhnlich ein zäher, fetter, plastischer, brauner Lehm. Beide wechsellagern miteinander, auf diese Weise eng verknüpft. Blöcke finden sich in ihnen selten; Geschiebe, d. h. Scheuersteine, konnte ich in ihnen nicht mit Bestimmtheit wahrnehmen. Was aber dem rothen Lehme seinen charakteristischen Habitus verleiht, besonders gegenüber dem Geschiebelehme, das ist seine ausgezeichnete, stark hervortretende Schichtung; er besteht aus miteinander abwechselnden, rothen und grauen Schichten, die sich in deutlichster Weise um die im Lehme vorkommenden Blöcke herumschmiegen, woraus zu schliessen ist, dass diese von oben in dieses Sediment hineinfielen.

Bei Allenburg zeigte mir Herr Jentzsch diesen rothen Lehmmergel unmittelbar über dem unteren Geschiebelehme; an einer anderen Stelle über Sanden, welche hier den unteren Geschiebelehm überlagern, und endlich bei Gerdauen über dem

[1]) Die geologischen Verhältnisse des norddeutschen Schwemmlandes, Hab.-Schrift 1870. pag. 14.

typischen oberen Geschiebelehme. Wir haben es also mit einem geschichteten Lehme im Hangenden der Geschiebeformation discordant über derselben zu thun. Berendt wies einen solchen auch in den Memelgegenden Ostpreussens, ja selbst bei Grodno in Russland nach [1]), Helmersen [2]) einen ähnlichen in der Gegend von Moskau. Zugleich geht aber aus seinen Mittheilungen ebenso wie aus Berichten Berendt's hervor, dass der obere Geschiebelehm selbst häufig eine solche rothe Farbe aufweist.

Fossilien wurden bisher noch nicht im rothen Lehmmergel gefunden. Es muss daher als fraglich gelten, ob er das Sediment eines Süsswassersees, was mir das Wahrscheinlichste zu sein scheint, oder ein marines Gebilde ist. Von Bedeutung zur Lösung dieser Frage scheint mir die Mittheilung von Jentzsch [3]), dass sich der rothe Lehm als eine zusammenhängende Decke bis in ein Niveau von 60 M. Meereshöhe zieht und höher nur in isolirten Becken nachweisbar ist.

Der obere Geschiebelehm Preussens gleicht in aller Beziehung dem märkischen derart, dass er mit demselben parallelisirt werden muss. In der Kiesgrube von Langenmichels bei Gerdauen ist er in einer Mächtigkeit von 5 M. aufgeschlossen. Er wird hier unterlagert von Sanden mit Linsenstructur. In diesen fand sich eine Menge der verschiedenartigsten Schaalen. Berendt [4]) fand solche von *Cardium edule* L., *Nassa reticulata* L., *Cyprina islandica* L., *Mactra solida* L., Jentzsch [5]) ferner *Yoldia arctica* Müll., *Paludina diluviana* Kunth. Es ist dies ein Gemenge von sehr verschiedenen Formen, die vorkommenden Yoldien sind stark gerundet, so dass Semper Zweifel hegte, ob sie wirklich an primärer Lagerstätte seien, wogegen Jentzsch auf ihre grosse Verbreitung in den entsprechenden Sanden um Gerdauen hinweist. So haben wir es hier mit marinen Sanden zu thun, in die die Schaalen durch die Brandung gewandert sind, wie dies fortwährend an unseren Küsten geschieht; die wenigen Süsswasserconchylien mögen in dieses Meer hereingeschwemmt sein, wie dies heute unausgesetzt unsere grossen Flüsse besorgen.

Wenn auch das Liegende dieser Sande nicht aufgeschlos-

---

[1]) Berendt, Ein geologischer Ausflug in die russischen Nachbargouvernements, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1869. p. 159 ff.

[2]) Studien über Wanderblöcke pag. 49.

[3]) Bericht 1877, Schr. der phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1877. pag. 219.

[4]) Schr. d phys.-öcon. Ges. in Königsb. 1867. pag. 62. — Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1868. pag. 415. ff.

[5]) Jahresbericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 139.

sen ist, so macht doch der geologische Bau der Gegend wahrscheinlich, dass sie den unteren, blauen Geschiebelehm überlagern. Ein gleiches gilt, wie mir Herr Jentzsch mittheilte, von den Muschel-führenden Sanden von Grossschönau, von Wekellen bei Pr. Eylau und vielen anderen. Aehnliche sind gewöhnlich zwischen dem oberen und unteren Geschiebelehme Ostpreussens wahrnehmbar, wenn auch keineswegs überall eine marine Fauna in ihnen nachgewiesen wurde. Hin und wieder fehlen sie; doch dann lässt sich zwischen den beiden Geschiebelehmen oft ein Steinpflaster nachweisen; worauf Jentzsch besonders aufmerksam macht, indem er sagt[1]: „Es ist dies ein concretes Zeichen dafür, dass an der betreffenden Stelle zwischen der Ablagerung der beiden Diluvialschichten ein Zeitraum liegt.“ Es sei bemerkt, dass der untere Geschiebelehm Ostpreussens ausserordentlich dem der Mark gleicht. Wie dieser ist er sehr reich an Geschieben und festgepresst. Er hat im Allgemeinen eine blaue Farbe.

In der Provinz Preussen lassen sich also zunächst ebenso wie in der Mark Brandenburg ein oberer und ein unterer Geschiebelehm, also zwei verschiedene Grundmoränen zeitlich auseinander liegender Vergletscherungen unterscheiden.

Von grösster Bedeutung sind die Aufschlüsse in der Gegend von Elbing, welche mir Herr Jentzsch freundlichst zeigte. Man findet hier auf dem ungefähr 150 M. hohen Plateau oberen Geschiebelehm, unterlagert von Sand. Steigt man nach dem Frischen Haff hinab, so trifft man unweit Lenzen einen ungefähr 20 M. mächtigen, blauen Geschiebelehm mit zahlreichen angeschliffenen Gesteinsblöcken und vereinzelten Schalen und Trümmern von *Dreissena* sp. und *Yoldia arctica*. Denselben „unteren“ Geschiebelehm erkennt man am Steilufer des Haffes zwischen den zu Lenzen und Reimannsfelde gehörigen Ziegeleien als Hangendes eines bis 60 M. mächtigen, geschiebefreien, mergeligen Thones, Pelit nach Jentzsch's Bezeichnung.[2])

Die Grenze zwischen beiden Gebilden ist keine scharfe Linie, sondern beide gehen allmählich ineinander über, in ähnlicher Weise wie bei Motzen der „untere“ Geschiebelehm in den Bänderthon. Der Pelit ist durch die Führung loser Exemplare von *Yoldia arctica* ausgezeichnet, die in Schnüren und Bändern angeordnet im Thone liegen, sich also zweifellos auf primärer Lagerstätte befinden. Sie sind dickschaliger als die in norwegischen Ablagerungen vorkommenden, sind aber wohl erhalten; ihre Epidermis ist in einigen, wenn auch in seltenen

[1]) Bericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsb. 1876 p. 135.
[2]) Vergl. hierüber Jentzsch, Jahresbericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 138. — N. Jahrb. 1876. pag. 738.

Fällen bewahrt. Neben ihnen kommen *Cardium edule* und zahlreiche Bruchstücke vor, welche zum Theil wohl zu *Cyprina islandica* gehören. Ganze Schalen grösserer Muscheln wurden noch nicht gefunden, alles ist, die Yoldien allein ausgenommen, zerquetscht und zerdrückt. Ein colossaler Druck muss auf diese Ablagerung eingewirkt haben, denn ausserdem zeigt sie auffällige Ruhestörungen, und ist so fest gepresst, dass sie mit Pulver gesprengt werden muss.[1])

In seinem Hangenden geht der Yoldienthon stellenweise unmerklich in durch zahlreiche *Unio* und *Valvata* als Süsswassergebilde charakterisirte Thone und Sande über, an anderen Stellen dagegen, wie bereits erwähnt, unmittelbar in den Geschiebelehm; auch dieser führt einzelne Exemplare von *Yoldia arctica*, von *Dreissena* sp., aber nicht in Schichten angeordnet, sondern regellos in seiner Masse vertheilt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese sich sammt und sonders auf secundärer Lagerstätte befinden; sie stammen aus dem unterliegenden Yoldienthone. Derselbe ist bei Ablagerung der Grundmoräne oberflächlich zerstört, und sein Material ist in jene verwebt worden, während seine tieferen Schichten von der über ihn hinwegschreitenden Eismasse gedrückt und gepresst wurden.

Als Liegendes der Yoldienthone erkennt man an den Ziegeleien von Reimannsfelde einen feinen, weissen Sand. Er enthält hie und da vereinzelte Süsswasser-Conchylien; ich fand *Valvata* sp. und *Dreissena* sp., woraus zu schliessen ist, dass auch er ein in süssem Wasser abgesetztes Gebilde ist. Charakterisirt wird er insbesondere durch kleine Fragmente nordischer Gesteine; ich konnte einzelne Brachiopoden und Korallen aus dem Silur Gotlands wahrnehmen, ferner einige rothe Feldspathfragmente und kleine Gerölle krystallinischer Gesteine. Wie kamen diese in die vorliegenden Sande? Wir können nur nach Analogie anderer Vorkommnisse schliessen, dass wir es hier mit dem Schlemmproducte eines Geschiebelehmes zu thun haben, denn nur durch einen solchen sind skandinavische Gesteine nach Deutschland gekommen, und dieser zerstörte Geschiebemergel muss älter als der Yoldienthon sein.[2]) Letzterer nimmt also dieselbe Stellung ein, wie die Potsdamer Süsswasserformation, beide treten als Liegendes des gemeinhin als unteren bezeichneten Geschiebelehmes auf, beide aber überlagern einen älteren; sie entstammen aus

[1]) Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 102. In den Beiträgen zur Kenntniss des Samlandes.

[2]) Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich an einigen Stellen unter dem Yoldienthone Geschiebelehm sah. Da ich jedoch nicht sicher bin, ob letzterer wirklich anstehend war, so habe ich hier davon abgesehen.

der Zeit, auf deren lange Dauer ihre beträchtliche Mächtigkeit schliessen lässt, zwischen zwei aufeinander folgenden Vergletscherungen des Landes.

Es ergiebt sich also, dass auch hier gleichwie in Brandenburg unter dem sogenannten „unteren" Geschiebelehm noch ein tiefer liegender nachweisbar ist, dass also hier wie da mindestens drei verschiedene Vergletscherungen des Landes ihre Spuren hinterlassen habeu. Die grosse Aehnlichkeit zwischen den beiden gewöhnlichen Geschiebelehmen der Mark und Preussens haben von jeher dazu geführt, dieselben gleichzustellen, woraus sich ergiebt, dass diese weit von einander entfernten Provinzen von den nämlichen drei Vergletscherungen und von drei allgemeinen Rückzügen der Eisdecke betroffen sind. Die Zwischenbildungen können daher parallelisirt werden, die Sande von Rixdorf mit denen von Gerdauen, die Thone Potsdams mit den Yoldienthonen Elbings. Während aber die Schichten der Mark Süsswassergebilde sind, müssen die entsprechenden Preussens z. Th. als marin angesehen werden, woraus erhellt, dass während der Eiszeit das Niveau der letztgenannten Provinz ein wenig tiefer gelegen hat, als heute.

Das Auftreten von marinen Fossilien in den Schichten zwischen dem oberen und unteren Geschiebelehme Ostpreussens und zwischen letzterem und einem noch tieferen, bezeugt, dass der Rückzug des skandinavischen Gletschers ein weit bedeutenderer war, als sich nach den dargelegten Beobachtungen ahnen liesse, er war so allgemein, dass eine Verbindung zwischen Ostpreussen und einem Weltmeere geschaffen wurde. Die Ostsee war während der Gletscherperioden ganz mit Eis ausgefüllt, das Auftreten von Süsswasserschichten im Liegenden und Hangenden der Yoldienthone lehrt, dass das Becken, in welchem sie sich absetzten, zu Ende und Beginn der Vergletscherung vom Meere abgesperrt war.[1]) Nun dürfte es sich fragen, mit welchem Meere eine Verbindung geschaffen wurde. Es sei schon hier bemerkt, dass eine solche nach der Nordsee höchst wahrscheinlich ist, während das Auftreten arktischer Muscheln eine directe Verbindung mit dem Eismeere, mit dem Weissen Meere, ahnen lässt, was an Möglichkeit sehr gewinnen würde, wenn die von Lyell berichteten Funde von arktischen Conchylien unter der Drift des nördlichen Russlands sich bewahrheiten sollten. Er schreibt:[2]) „Die Herren Murchison und

[1]) Ein ganz ähnliches Verhältniss erwähnt J. Geikie vom Loch Lomond in Schottland, welches er durch eine Senkung des Landes zu erklären sucht. The great ice age pag. 177.

[2]) Elemente der Geologie, deutsch von Cotta I. pag. 170. Näheres ist mir nicht bekannt geworden.

De Verneuil fanden 1840 im europäischen Russland das flache Land zwischen St. Petersburg und Archangel auf einer Strecke von 600 engl. Meilen aus horizontalen, mit Muscheln erfüllten Schichten bestehend (die Muscheln identisch mit den heutigen Bewohnern des Polarmeeres) und auf diesen die Schichten der Geröllformation". Damit steht schliesslich im Einklange, dass das Auftreten von marinen Schichten Ostpreussens auf einen etwas höheren Spiegel der Ostsee deutet, als sie heute besitzt, eine geringe Senkung des Landes würde ja auch heute den finnischen Busen mit dem Weissen Meere verbinden.

Es soll jedoch nicht gesagt werden, dass alle in der Provinz Preussen zwischen Geschiebelehmen auftretenden geschichteten Gebilde marinen Ursprungs sind; es giebt deren gewiss auch welche, die als Absätze von Binnenseeen zu deuten sind. Hierher gehören wohl die Bänderthone Danzigs, welche den Glindower Thonen völlig gleichen u. s. w. Es darf sicher als eine sehr lohnende Aufgabe betrachtet werden, zu ermitteln, bis zu welchem Niveau sich die echt marinen Gebilde verfolgen lassen.

Das Steilufer des Samlandes ist leider wenig zum Studium der diluvialen Ablagerungen geeignet. Hier erscheinen dieselben in der That oft chaotisch gemengt, woraus natürlich ebensowenig zu schliessen ist, dass die Geschiebeformation wirklich ein Chaos wäre, wie aus den Ueberkippungen im Gebirgsbau, dass letztere von vornherein vorhanden gewesen wären, dass sich also ältere Schichten über jüngeren gebildet hätten. Eine jede der mehrmaligen Vergletscherungen dieser Stelle brachte neue Störungen in den tertiären und den schon vorhandenen diluvialen Schichten hervor, wälzte und schob alles durcheinander, so dass diese ihren Bau weniger verrathen als jene. Die hier auftretenden Diluvialsande sind stark mit tertiärem Material (Dirschkeimer Sand) vermengt. Bei Neukuhren fand ich im Geschiebelehme eine *Valvata*.

Die von Roemer [1]) und Berendt [2]) zuerst beschriebene Diluvialfauna der Weichselgegend stammt zum Theil aus diluvialen Sanden, zum Theil und wohl meistens aus dem sogenannten unteren Geschiebelehme. Man fand zahlreiche boreale Formen, nämlich: *Venus virginea, Cyprina islandica, Ostrea edulis, Corbula gibba, Mactra subtruncata, Scrobicularia piperata, Cardium edule, Tellina solidula, Nassa reticulata, Cerithium lima, Scalaria communis, Cardium echinatum.* Daneben als Süss-

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1864. pag. 611.

[2]) Marine Diluvialfauna der Weichselgegend, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1865. pag. 203., 1867. pag. 65. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 174., 1868. pag. 415., 1874. pag. 519.

wasserformen *Paludina diluviana* (zuerst als *Paludina lenta* aufgeführt) und *Valvata*.

Ich fand bei Marienburg und bei Dirschau im Geschiebelehme *Cardium edule, Cardium echinatum, Nassa reticulata* und Bruchstücke von einer *Cyprina* oder *Venus*, neben verschiedenen, augenscheinlich cretaceischen Austern. Alle diese Reste sind offenbar auf secundärer Lagerstätte, was besonders durch die deutlichen Schrammen auf dem einen Exemplare von *Cardium edule* erwiesen wird; ferner dadurch, dass ein in einem thonigen, zu Ziegeln verwendbaren Geschiebelehme bei Dirschau gefundenes Exemplar von *Nassa reticulata* mit einem feinen Seesande erfüllt war, also mit einer anderen Masse, als die umgebende, und darin je ein zierliches Exemplar von *Cerithium lima* und *Mactra solida* beherbergte. Dass ein gleiches von allen anderen im Geschiebemergel längs der Weichsel gemachten Fossilfunden gilt, liegt auf der Hand, umsomehr als sie, wie Berendt [1]) beschreibt, auf die unterste 9 Zoll mächtige Schicht beschränkt sind. Anders dürfte es sich vielleicht mit einigen Muschel-führenden Sanden verhalten; möglicherweise sind diese die ursprüngliche Lagerstätte der im Geschiebelehme vorkommenden Fossilien. Eigentliche Muschelthone wurden aber noch nicht wahrgenommen.

Auffällig ist unter den an der Weichsel gefundenen Diluvial-Conchylien der Mangel an arktischen Formen, wie solche bei dem benachbarten Elbing eine so grosse Rolle spielen. Ob auch hier eingehende Untersuchungen dieselbe noch nachträglich nachweisen werden, wie seiner Zeit in Ostpreussen, wird die Zukunft lehren, wenn die Unterscheidung zwischen primärer und secundärer Lagerstätte von Diluvial-Conchylien streng im Auge behalten wird.

Es dürfte hier der Ort sein, wenigstens kurz jenes merkwürdigen Bohrresultates zu gedenken, das eine Bohrung in der Nähe des Thurmberges bei Danzig ergeben hat. [2]) Es wurden hier bis zu einer Tiefe von 84 M. diluviale Sande und Kiese durchbohrt, ehe Geschiebelehm erreicht wurde, ein Ergebniss, welches mit unserer Annahme über den Bau der norddeutschen Geschiebeformation in Widerspruch zu stehen scheint. Um diesen heben zu können, müssen wir zunächst den Kreis unserer Erfahrungen, besonders über das Zustandekommen diluvialer Kiese erweitern, wozu eine Betrachtung der Geschiebeformation in Schleswig-Holstein Gelegenheit geben wird.

---

[1]) Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1865. pag. 203. ff.

[2]) Angeführt von Jentzsch, Jahresberichte 1876 u. 1877. Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 146, 1877. pag. 215.

VII. Geschiebeformation Holsteins.

Das Steilufer der Elbe unterhalb Blankenese bei Hamburg gewährt einen lehrreichen Einblick in den Aufbau und die Schichtenfolge der Geschiebeformation Schleswig-Holsteins. Es zeigt sich zunächst bei Schulau ein gelber Geschiebelehm über einem Systeme von feinen Sanden, Schleppen und gebänderten Thonen, und unter diesen ein blauer Geschiebelehm. Jentzsch [1]) erkannte in Uebereinstimmung mit Orth den gelben Geschiebelehm als übereinstimmend mit dem gewöhnlichen preussischen und märkischen oberen. In der That besitzt er mit demselben eine überraschende Aehnlichkeit. Jentzsch identificirt ihn weiter mit dem Blocklehme Meyn's, welcher als oberer Geschiebelehm Holsteins bekannt ist. Es führt dies zu dem auffälligen Schlusse, dass in Holstein als oberer Geschiebelehm ein Gestein von den nämlichen Kriterien auftritt, wie der obere Geschiebelehm in der Mark und in Ostpreussen. Als unmittelbares Liegendes desselben finden wir bei Schulau geschichtete Sande und Bänderthone in ungefähr 3—4 M. Mächtigkeit. Sie sind das Aequivalent der Sande von Rixdorf bei Berlin und von Gerdauen in Ostpreussen und gewähren das seltene Beispiel vom Auftreten solcher Bodenarten zwischen dem oberen und unteren Geschiebelehme. Denn als letzteren müssen wir den blauen Geschiebelehm von Schulau ansehen, da er alle typischen Kennzeichen desselben trägt. In ihm findet sich eine grosse Menge von schön geschliffenen Geschieben, vorzüglich silurischer Gesteine, die Gottsche [2]) einer genauen Bearbeitung unterworfen hat. Er lässt sich stromaufwärts bis Wittenberge bei Blankenese in ununterbrochenen Entblössungen verfolgen. Dort ist er reich an verschwemmten Miocän-Mollusken; daneben fand ich auch ein einziges Exemplar von *Dreissena polymorpha*, jenes merkwürdigen Zweischalers, der bisher in der Geschiebeformation nur in Ostpreussen gefunden und in neuester Zeit erst wieder in die Elbmündung eingewandert ist. Obwohl ich dasselbe im Geschiebelehme fand, so möchte ich es doch nicht unbedingt für diluvial halten. Ich fand am Steilufer von Schulau Schalen von Elbbewohnern bis zu einer Höhe von 10 M. nicht selten und es ist nicht unmöglich, dass auch vorligende *Dreissena* zu solchen Vor-

[1]) Jahresbericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 131.

[2]) Siehe Hamburg in naturwissenschaftlicher und medicinischer Beziehung, Festgabe zur 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg pag. 88.

kommnissen zu zählen ist, wenn sie auch 15 M. über dem Wasserspiegel gefunden wurde, da ihr Erhaltungszustand ein merkwürdig frischer ist.

Ungefähr mittwegs Schulau und Wittenberge treten unter dem blauen Geschiebelehme wohlgeschichtete Thone auf, welche in ihrem Habitus lebhaft an den Glindower Thon bei Potsdam erinnern. Sie wurden von Meyn früher für tertiär[1]) gehalten, neuerdings jedoch als „unteres, steinfreies Diluvium“ [2]) bezeichnet. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Thone von Glindow, ebenso wie alle anderen Bänderthone nicht steinfrei, sondern nur steinarm sind, worauf besonders von dem Borne[3]) hinweist, indem er sagt, dass sich in allen beim Schlämmen feine Splitter von rothem, nordischen Feldspath finden lassen, die tertiären Thonen völlig fremd sind. Es lag daher die Vermuthung nahe, dass der Diluvialthon von Schulau auch steinführend sei, was sich auch völlig bestätigte: es fanden sich in ihm eine Reihe kleiner, scharfkantiger Granit- und Gneissbröckchen. Woher kamen diese, wie kamen sie in die Bänderthone Danzigs, Pommerns, Berlins und von Holstein? Es liegt hier sicher derselbe Fall vor, den wir bereits gelegentlich der Betrachtung der Yoldienthone Elbings zu entscheiden hatten: wir haben es dort und hier mit dem Schlemmungsproducte eines Geschiebelehmes zu thun, der diesem Processe jedenfalls grösstentheils zum Opfer gefallen ist, oder nur in grosser Tiefe ansteht; und somit älter als die betreffenden Thone ist. Gerade jener geschiebearme Bänderthon, der am Schulauer Steilufer die beiden Geschiebelehme trennt, kann als Beweis dafür angesehen werden, dass unmittelbar über einem Geschiebelehme geschiebearme Gebilde auftreten können, die man, wenn man ihr Liegendes nicht kennt, als „geschiebefreies“ Diluvium bezeichnen würde.

Die Aufschlüsse unterhalb Hamburg führen also wiederum zu der Annahme, dass wir es hier mit den Spuren dreier verschiedener Vergletscherungen — also ebenso wie in der Mark und der Provinz Preussen zu thun haben, dass hier mindestens drei verschiedene Geschiebelehme vorhanden sind, von welchen sich die beiden oberen petrographisch leicht unterscheiden lassen und sich eng an die anderer Orte anschliessen, während der dritte auch hier nicht oberflächlich anstehend beobachtet wurde, sei es, weil er, nach der Mächtigkeit seiner Schlemm-

[1]) Amtl. Ber. üb. d. XI. Vers. deutscher Land- u. Forstwirthe in Kiel pag. 563. — Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851. pag. 411. ff.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 171. Siehe auch Gottsche a. a. O. pag. 97. (Vergl. Note 2 auf S. 168.)

[3]) Geologie der Provinz Pommern, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 476. ff.

producte zu urtheilen, fast gänzlich erodirt ist, sei es, weil er nur in tieferen Niveaus, an geschützten Stellen vorhanden ist. Jedenfalls liegt ein sehr bedeutender Zeitraum zwischen seiner Bildung und der des späteren, blauen Geschiebelehmes.

Auf die Unterscheidung des letzteren von dem oberen gelben Geschiebelehme oder Blocklehme hat Meyn [1]) ausführlich aufmerksam gemacht. In der That konnte ich beide auch bei Kiel erkennen, wo sie durch Sande mit Linsenstructur scharf voneinander getrennt sind, denen der Reichthum an cretaceischen Korallen den unglücklichen Namen Korallensande eingetragen hat. [2])

Der untere, blaue Geschiebelehm, der Korallen- oder Moränenmergel Meyn's ist hier sehr steinreich. Es finden sich in ihm zahlreiche Silurgeschiebe, sowie auch cretaceische, ferner Blöcke von dem charakteristischen miocänen Holsteiner Gesteine. Fast alle in ihm vorkommenden Geschiebe sind echte Scheuersteine. Herr Fack machte mich auch auf stark geknetete Schollen von Miocänthon aufmerksam.

Der Blocklehm Meyn's ist auch hier ein echter Geschiebelehm. Es finden sich in ihm zahlreiche Scheuersteine, welche jedoch von geringer Grösse sind. Vor dem „Korallenmergel" zeichnet er sich durch sein lockeres Gefüge aus. Stellenweise wechsellagert er, wie z. B. am Eingange des Eiderkanales, mit geschichteten Sand- und Geröllmassen, in welchen auch Scheuersteine auftreten; ein Phänomen, das auf vielfache Oscillationen des Gletschers zu deuten scheint. Aehnliches beobachtete Lesche im oberen Geschiebelehme Lübecks. [3])

Bei Anlage der Docks in Ellerbeck wurde auch ein Atlas von *Bos primigenius*, den Möbius beschrieben hat [4]) im oberen Geschiebelehme Holsteins gefunden. Es bedarf wohl keines besonderen Beweises, dass dieser Knochen nur den Werth eines Geschiebes hat und darthut, dass bereits vor Existenz des Gletschers, welcher diese Grundmoräne brachte, das Thier gelebt hat.

In einigen Lehmgruben bei Gaarden sah ich endlich einen deutlich geschichteten, geschiebefreien, oder besser, geschiebearmen Thon, welcher ganz dem vom Elbufer bei Schulau gleicht, und als das untere Diluvium Meyn's anzusehen sein dürfte. Er zeigt auffällige Windungen und Stauchungen in

---

[1]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. I. Heft 4., Insel Sylt, pag. 654.

[2]) Vergl. Sadebeck, Geologische Skizze des *Bos primigenius*, Schr. des naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein III. 1878.

[3]) Anteckningar om de lösa jordlagren vid Travemünde, Övfers. af Kgl. Vetensk.-Akad. Förh. Stockholm 1874. pag. 25.

[4]) Schr. d. naturw. Vereins f. Schleswig-Holstein III. 1878.

seinen oberen Schichten. Er ist auf eine merkwürdige Weise mit dem hangenden Kiese vermischt, indem Schichten desselben in ihn eingeknetet sind und sich als Mulden mit senkrecht stehenden Flügeln in ihm finden, oder als plötzliche Geröllanhäufungen. Zahllose kleine Verwerfungen durchsetzen ihn, und bringen in ihm, indem sie seine deutlich ausgesprochenen, helleren und dunkleren Schichten um ein weniges verrücken, eine zierliche Zeichnung auf Verticalschnitten hervor. Da, wo er den stärksten Druck erlitten hat, ist seine Schichtung völlig verwischt, so vorzugsweise in Partieen, die sich in den hangenden Kies schieben. Es sind dies Erscheinungen, die ein Analogon, wenn auch nur in zierlichstem Maassstabe, von den grossartigen Schichtenknetungen, von der Veränderung von Gneiss in Granit, bilden, welche Baltzer beschrieben hat.[1])

Ob die geschichteten Gebilde zwischen den einzelnen Geschiebelehmen Holsteins marine oder lacustre sind, konnte ich an den von mir besuchten Punkten nicht entscheiden. Dass Süsswassergebilde unter ihnen sind, ist nicht unwahrscheinlich; sollten vielleicht hierher die Süsswasserthone Helgolands gehören? Vor Allem dürften aber die wohlgeschichteten Bänderthone in isolirten Süsswasserbecken abgesetzt sein.

Marine Gebilde sind aus dem Diluvium Holsteins seit langem bekannt. Meyn vereinigt sie alle zum geschiebefreien Diluvium, doch lehrten uns unsere Betrachtungen bereits, dass hierzu zu rechnende Ablagerungen keineswegs geschiebefrei sind. Auch der Brockenmergel vom Brodtner Ufer bei Lübeck erwies sich neuerdings als steinführend[2]) und dürfte daher wohl dieselbe Stellung zwischen zwei Geschiebelehmen einnehmen, wie der Thon von Schulau und die Yoldienthone Elbings. Sollte sich bewahrheiten, dass der Brockenmergel von Fahrenkrog ihm entspricht, so hätten wir es hier mit einem marinen Gebilde zwischen zwei Geschiebelehmen — von denen der untere freilich nicht beobachtbar ist — zu thun, denn bei Fahrenkrog sammelte Beyrich[3]) *Mytilus edulis, Tellina baltica, Mactra subtruncata, Mya* in Bruchstücken, *Littorina, Littorinella, Chenopus pes pelicani, Bulla, Balanus, Valvata, Cythere lutea.* Die eingeschwemmt vorkommende *Valvata* dürfte auf gleichzeitig existirende Süsswassergebilde deuten.

Die von Forchhammer[4]) zuerst beschriebenen Cyprinen-

---

[1]) Beiträge zur Geognosie der Schweizer Alpen No. 5., N. Jahrb. 1878. pag. 449.

[2]) Vergl. Lesche a. a. O. (Note 3 v. S. 170).

[3]) Vergl. Beyrich, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1852. pag. 498. — Berendt, Die Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg pag. 68.

[4]) Geognostiske Undersögelser af Danmark, Vidensk. Sels. naturv. Afh. IX. pag. XXI–XXV. Oversigt 1842. pag. 64–65.

thone Alsens hält Meyn [1]) für das älteste Glied des schleswig-holsteinischen Diluviums. Ich habe diese Bildungen nicht besucht, und kann daher nicht mit Sicherheit über sie urtheilen. Doch scheint mir gerechtfertigt, anzunehmen, dass sie unter einer Moräne liegen, da die in ihnen vorkommenden Schalen sammt und sonders zerbrochen sind [2]), ebenso wie die grösseren von Fahrenkrog. Zudem sind ihre Lagerungsverhältnisse sehr verwirrt, sie sind vielfach gewunden und gestaucht, wie Forchhammer [3]) angiebt. Nach von letzterem und Meyn [4]) mitgetheilten Profilen ergiebt sich, dass sie über Korallensand lagern, und nach Meyn [2]) gehen sie auch in diesen über, doch sind die in ihm vorkommenden Schalenbruchstücke gerundet. An anderen Stellen dagegen gehen sie, wie derselbe Forscher berichtet, in Korallenmergel über. Sie nehmen also wohl dieselbe geologische Stellung ein, wie die Yoldienthone Elbings und wie die Potsdamer Süsswasserformation.

Bisher hatten wir nur das untere und mittlere Diluvium Holsteins kennen gelernt. Meyn unterscheidet ausserdem ein oberes, die Etage des Geschiebesandes: Dieser ist besonders dadurch ausgezeichet, dass er an einer Reihe von Stellen Muschelbänke überlagert, die bei Blankenese und Tarbeck auf den höchsten Punkten Holsteins, sowie nach Zimmermann [5]) auch in Jütland und in Mecklenburg auftreten; ferner findet sich unter dem Geschiebesande am Schulauer Elbufer ein Lager Papiertorfes.

Auf Grund dieses Thatbestandes hat man alle die genannten Vorkommnisse zum oberen Diluvium gerechnet. [6]) Jentzsch [7]) ist dagegen geneigt, die Austernbank von Blankenese zum unteren Diluvium zu rechnen, es liegt jedoch hierfür nicht die geringste Veranlassung vor. Freilich haben sowohl Meyn [8]) als auch Beyrich [9]) den schwarzen Thon unter dieser

---

[1]) Amtl. Ber. üb. d. XI. Vers. deutscher Land- u. Forstwirthe zu Kiel pag. 567.

[2]) Ebendaselbst pag. 568.

[3]) Pogg. Ann. LVIII. 1843 pag. 622.

[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1851. Taf. XVIII. Fig. 2. — Pogg. Ann. 1843. Taf. III. Fig. 14.

[5]) N. Jahrb. 1848. pag. 552.

[6]) Siehe Meyn, Amtl. Ber. üb. d. XI. Vers. deutscher Land- und Forstwirthe zu Kiel pag. 576. 577. — Gottsche, Hamburg pag. 95. (Note 2 auf S. 168.)

[7]) Jahresbericht 1876, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1876. pag. 131.

[8]) Amtl. Ber. üb. d. XI. Vers. deutscher Land- u. Forstwirthe zu Kiel pag. 563.

[9]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1852. pag. 489.

Austernbank für Tertiär angesehen, und Gottsche [1]) stellt ihn später zum unteren Diluvium, nachdem *Cardium edule*, *Buccinum undatum* und *Balanus* in ihm gefunden waren; ich konnte aber gelegentlich eines Besuches dieser Localität unter freundlicher Führung von Herrn Gottsche nicht die geringste Erscheinung beobachten, die eine Trennung der Austernbank vom liegenden Thone fordern würde und betrachte sie als zusammengehörige Gebilde.

Es muss sich fragen, ob die ganze Masse des Geschiebesandes auf Grund oben angeführter Funde als marin zu gelten hat. Derselbe erweist sich nämlich in den meisten Fällen als völlig fossilfrei. Er ist bezeichnet als „ein sehr grob- und ungleichkörniger, selten thoniger, fast immer eisenschüssiger, schmutziger Grand. Die Feuersteine, welche in ihm sehr vorwalten, haben fast nie ihre ursprüngliche Farbe und Formen, sondern sind meist gelblich braun und zerbrochen oder wohl gar zu runden Kieseln verschliffen.“ [2]) Die meisten Rollsteine zeigen Verwitterungserscheinungen, die Gottsche als Kritzer bezeichnet, grosse und kleine liegen völlig regellos neben einander; Geschiebe, d. h. Scheuersteine, kommen in ihm nicht vor, weshalb sein Name besser mit der in der Mark gebräuchlichen Bezeichnung „Decksand“ zu vertauschen wäre. Man findet ihn als ein Gebilde von gleichbleibendem Habitus auf der ganzen cimbrischen Halbinsel, man begegnet ihm in Mecklenburg, die Höhenzüge Pommerns und Westpreussens sind von ihm bedeckt, so dass er dort überall von jeher als eine besondere, als oberste Etage des Diluviums erkannt ist. Berendt wies ihn im russischen Reiche auf dem uralisch-baltischen Höhenzuge nach, nachdem er ihn zuvor in den Ebenen der Mark als ein Gebilde von geringer Mächtigkeit beschrieben hatte. Schliesslich bedeckt er auch den Höhenzug des Fläming, dessen hohe Unfruchtbarkeit er bedingt. [3])

Wir haben es also mit einem weit verbreiteten Gebilde zu thun, als dessen Liegendes wir, ausgenommen die erwähnten Vorkommnisse Holsteins, gewöhnlich den oberen Geschiebelehm

---

[1]) Vergl. Hamburg u. s. w. pag. 97.

[2]) Vergl. Meyn, Amtl. Ber. üb. d. XI. Vers. deutscher Land- und Forstwirthe zu Kiel pag 577. — Gottsche a. a. O. in demselben Citat bezeichnet ihn jedoch als thonig, was wohl „selten thonig“ heissen sollen dürfte.

[3]) Vergl. Brückner: Wie ist der Grund und Boden Mecklenburgs entstanden und geschichtet, 1825. pag. 18. — Boll, Geognosie der Ostseeländer pag. 104 ff. — Von dem Borne, Die Geognosie Pommerns Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1857. pag. 476. ff. — Berendt, Diluvialablagerungen der Mark Brandenburg 1863. pag. 48. Ausflug in die russischen Nachbargouvernements, Schr. d. phys.-öcon. Ges. in Königsberg 1869. pag. 159. ff.

kennen. Wir treffen ihn besonders auf allen Höhenzügen der norddeutschen Ebene als ein Begleiter jener merkwürdigen Seeen, welche dem Geologen und Geographen ein Räthsel sind, dagegen fehlt er in der Nähe grosser Ströme; mit anderen Worten, wir finden ihn in Gegenden, die durch eine einschneidende Thalerosion noch nicht regelmässig entwässert sind, während er da nicht vorhanden ist, wo diese bereits zur Bildung eines ordentlichen Thalsystemes geführt hat. Es ist wohl anzunehmen, dass er hier jener Erosion zum Opfer gefallen ist und er hat früher jedenfalls eine grössere, allgemeinere Verbreitung gehabt.

Man hat lange an der Selbstständigkeit des Decksandes gezweifelt. Man hielt ihn für den Rückstand eines Geschiebelehmes, dessen thonige Partikel durch die Atmosphärilien fortgeführt sind. In der That verwittert der Geschiebelehm, wie Orth und Berendt mehrfach, und Forchhammer längst vor ihnen, gezeigt haben, gewöhnlich in ein sandiges Product, unter dem die thonigen Bestandtheile in geringer Tiefe angereichert erscheinen. Der Decksand ist jedoch ein Gebilde von bedeutender Mächtigkeit. Bei Hamburg ist er über 6 M. mächtig, und Meyn führt von der Insel Sylt ein Beispiel an, wo er 8 M. mächtig ist.[1]) Ein solches Gebilde kann nicht nur ein Auslaugungsrückstand sein, es muss auf eine besondere Weise entstanden sein.

Vergegenwärtigen wir uns das grosse Inlandeis, welches Nordeuropa zum letzten Male vergletscherte. Wir haben unter demselben eine mächtige Grundmoräne, in dieser wurden Gesteinsblöcke geschliffen und gescheuert. Ausser dieser Grundmoräne transportirte der Gletscher aber auch Gesteinsmaterial, Sand und Grus im Eise eingekittet, sowie wir es heute von einer Anzahl Gletscher des grönländischen Inlandeises kennen. Was geschah nun als der Gletscher abschmolz? Alles Material, was in ihm eingeschlossen war, sank zu Boden, auf die Grundmoräne; die entstandenen Wässer andererseits spülten die thonigen Bestandtheile derselben fort, und es bildete sich ein völlig unregelmässiges Haufwerk von mehr oder minder gerundeten Gesteinstrümmern. So entstand der Decksand. Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass wir ihn an Stellen finden, wo zwei grosse Thäler sich vereinigen, so dass man vermuthen kann, „dass schon mit Schluss der Diluvialzeit die Richtungen der in der Altalluvialzeit zur weiteren Ausbildung gekommenen Thäler durch Strömungen vorgezeichnet waren.“ [2])

[1]) Vergl. Meyn, Abhandl. d. geol. Spec.-Karte von Preussen Bd. I. Heft 4. pag. 651.

[2]) Berendt, Erläuter. z. geol. Spec.-Karte v. Preussen, Blatt Cremmen, 1878.

Je nachdem nun mehr oder weniger Schutt im Eise vorhanden war, musste sich derselbe mehr oder minder hoch auf der Grundmoräne anhäufen, er musste Hügelkuppen und Rücken mit dazwischen liegenden Vertiefungen bilden; in diesen sammelte sich später Wasser, so entstand ein Theil der Seeen Norddeutschlands, so entstand der oft anmuthige Wechsel zwischen Hügel und Ebene. So erklärt sich endlich auch die grosse Mächtigkeit der Sande und Kiese auf dem Thurmberge bei Danzig, unter denen an dieser Stelle der oberste Geschiebelehm vielleicht gar nicht zur Ablagerung gekommen, oder vielleicht auch durch die Schmelzwässer völlig zerstört ist.

Zimmermann [1]) berichtet über eigenthümliche Rutschungen des Geschiebesandes. Er beschreibt, dass beim Nivellement Hamburgs nach dessen grossem Brande unter einer 12 Fuss mächtigen Sand- und Kiesschicht die Reste einer Gerberei gefunden wurden, und er bemerkt, dass er sich diese Verschüttung als ein allmähliches Herabrieseln von Sandpartikelchen denkt, welches an den Gehängen des Alsterthales durch herabströmende Tageswässer verursacht sei. Auf ähnliche Weise scheint mir auch das Lager von Papiertorf am Steilufer von Schulau vom Geschiebesande überschüttet worden zu sein; es befindet sich nämlich in einer kleinen Einsenkung des Terrains zwischen Hügeln desselben.

Die grosse Beweglichkeit des Geschiebesandes, von der Zimmermann berichtet, musste sich bei einer Senkung des Landes unter den Meeresspiegel dahin äussern, dass derselbe mehrfach aufgearbeitet und umgelagert wurde; als solchen regenerirten Geschiebesand haben wir das Hangende der holsteinschen Muschelbänke anzusehen, diese doch als eine weit spätere Bildung als die Geschiebeformation.

VIII. Geschiebeformation Dänemarks und Schonens.

Dass die Geschiebeformation Dänemarks, insbesondere der dänischen Inseln, in keiner Beziehung von der Schleswig-Holsteins abweicht, haben längst die Untersuchungen Forchhammer's nachgewiesen. Auf der anderen Seite ist von vornherein nicht zu erwarten, dass dieselbe in irgendwie nennenswerther Weise von der des benachbarten Schonen verschieden ist. Die eigene Anschauung lehrt, dass der dänische Geschiebelehm, der Rollsteinslehm Forchhammer's, völlig dem Holsteins und dem schonenschen Krosssteinslehme gleicht, und doch soll

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1853. pag. 750.

zwischen diesen beiden letztgenannten ein so gewaltiger Unterschied in ihrer Entstehung vorhanden sein. Der eine ist die Grundmoräne eines Gletschers, der andere — wenigstens zufolge der bis jetzt gültigen Anschauungen — das Sediment eines eisbergbeladenen Meeres, was um so merkwürdiger erscheinen muss, als die exacten Steinzählungen Forchhammer's dasselbe Gesetz für seine Bildung ergeben haben, was für die Grundlager Schwedens gilt. [1]) So weist er westlich von Saltholm ausserordentlich viele Saltholmskalke im Geschiebelehme nach; er verfolgt über die Inseln Falster und Laaland bis nach Holstein hinein einen Schwarm silurischer Geschiebe, welche von Öland und Gotland stammen; er begegnet einem anderen solchen im nördlichen Jütland, in welchem er die Gesteine des Christiania-Silurbeckens nachweist; er schliesst aus dem massenhaften Auftreten von Kreidegeschieben auf anstehendes Gestein und findet diese Folgerung völlig bestätigt. Aber alle diese hervorragenden Beweise für eine Vergletscherung des Landes scheinen ihm gegen dieselbe zu sprechen, und dabei kennt er die erstaunlichen Störungen der tertiären Schichten, er folgt in der Gegend von Fridericia meilenweit gewundenen Tertiärschichten unter horizontalem Geschiebelehm, und entdeckt die Glacialschliffe auf dem Faxehügel. [2])

Es lassen sich nach Forchhammer [3]) nicht weniger als vier verschiedene Geschiebelehme in Dänemark wahrnehmen, welche durch Sand- und Thonschichten deutlichst von einander getrennt sind. Die klassischen Untersuchungen Puggaard's [4]) auf Möen lassen mit grosser Bestimmtheit drei verschiedene Geschiebelehme erkennen, welche petrographisch sich von einander unterscheiden lassen, und welche mit grosser Constanz am Klint auftreten. In den hier zwischen den beiden untersten Geschiebelehmen lagernden Sanden entdeckte Puggaard Schalen von: *Tellina baltica, Venus ovata, Cyprina islandica, Cardium edule, Turritella* sp. Diese und nicht die von Bromberg sind die ersten im echten Diluvialsande gefundenen marinen Diluvialversteinerungen, denn sie finden sich zusammen mit Fragmenten silurischer Gesteine, weshalb sowohl Puggaard [5]) als auch Johnstrup [6]) offen lassen, ob sie wirklich auf primärer Lagerstätte sind. Ich habe am Ostseestrande oft genug zwi-

---

[1]) Pogg. Ann. LVIII. 1843. pag. 623. ff.

[2]) Jagttagelser over Frictionsstriber i Danmark, Oversigt o. Kgl. Dansk. Vidensk.-Selskabs Forh. 1843. pag. 103—108. Vergl. auch Bull. de la soc. géol. de France 1847. pag. 1178.

[3]) Pogg. Ann LVIII. 1843. pag. 620. (Taf. III. Fig. 13.)

[4]) Puggaard, Geologie der Insel Möen, Leipzig 1852.

[5]) Geologie der Insel Möen pag. 52.

[6]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. pag. 551.

schen Gesteinstrümmern Molluskenschalen gefunden, so dass ich nicht Anstand nehme, diese Reste als auf primärer Lagerstätte befindlich anzusehen.

Dieser marine Sand liegt meist, besonders in dem von Johnstrup [1]) mitgetheilten Profile unmittelbar auf der Kreide. Seine Führung nordischer Silurgesteine würde jedoch schon darauf hinweisen, ihn als das Schlemmproduct eines Geschiebelehmes anzusehen, wie z. B. die Sande im Liegenden der Yoldien- und Cyprinenthone. Die Richtigkeit dieses Schlusses erweisend, liegt hier der seltene Fall vor, dass jener Geschiebelehm stellenweise deutlich wahrnehmbar ist. Aus den Berichten Puggaard's und Johnstrup's geht hervor, dass derselbe in seinen liegenden Partieen fast ausschliesslich aus Kreidefragmenten besteht, dass man es also hier mit einem Krosssteinsgruse zu thun hat, wie ihn auch Johnstrup nennt.

Die Beschreibungen Puggaard's lassen die petrographische Beschaffenheit der verschiedenen Geschiebelehme Möens genau erkennen und ermöglichen, dieselben mit denen anderer Gegenden zu vergleichen. Der obere Geschiebelehm daselbst würde dem Blocklehm Meyn's, der mittlere dem Korallenmergel entsprechen, während der unterste die in Holstein noch nicht bekannte Ablagerung darstellt. Die Versteinerungen führenden Sande würden dann in denselben Horizont fallen, wie der Brockenmergel vom Brodtner Ufer bei Lübeck, die Cyprinenthone Alsens, die Yoldienthone Elbings und die Süsswasserformation Potsdams.

Sollte sich dies bestätigen, so würde sich hieraus ergeben, dass während der Eiszeit und zwar nach der ersten allgemeinen Vergletscherung Norddeutschlands ein Meer an Stelle der heutigen Ostsee existirte, das ostwärts bis in die Weichselgegend durch eine boreale, von der Gegend Elbings an aber durch eine arktische Fauna charakterisirt wurde, was, wie bereits angedeutet, für eine Verbindung mit dem Weissen Meere sprechen würde. Um dieselbe Zeit existirten im Innern Deutschlands eine Menge von Süsswasserseeen.

Während Puggaard, wie bereits erwähnt, die absonderlichen Störungen der Kreidemassen Möens durch gewaltige plutonische Kräfte zu erklären suchte, gebührt Johnstrup das Verdienst, in ihnen eine Wirkung der Vergletscherung des Landes erkannt zu haben. Nach ihm [2]) endete das grosse skandinavische Inlandeis zu einer gewissen Zeit in der Ostsee, löste sich in Eisberge auf, diese schwammen im Meere umher, arbeiteten die noch horizontal liegenden Kreideschichten auf dem

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1874. Taf. XI. Fig. 2.
[2]) Ebendaselbst 1874. pag. 559–569.

Meeresgrunde oberflächlich auf, so dass der Krosssteinsgrus Möens entstand, dann wurde der Muschel führende Sand abgelagert. Nun überschob die gewaltige Eismasse das Ganze, zertrümmerte die Kreide in einzelne Schollen und thürmte diese auf. Wir konnten uns nicht überzeugen, dass schwimmende Eisberge ein Gestein oberflächlich aufarbeiten können; wir erblickten in dem Krosssteinsgruse und den Geschiebelehmen Möens Grundmoränen verschiedener Vergletscherungen. Es dürfte sich daher fragen, welcher derselben die grossartigen Schichtenströmungen zuzuschreiben sind.

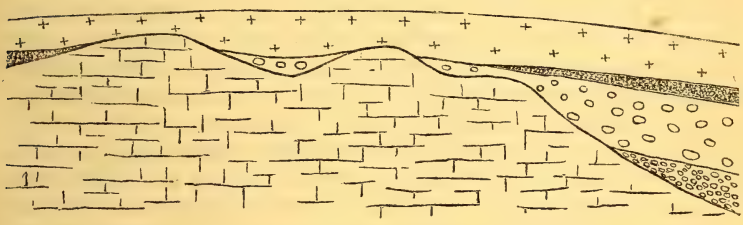
Nach der ersten Vergletscherung Norddeutschlands lagen die Kreidemassen Möens ungestört, bedeckt mit einer Grundmoräne, seicht unter dem Meeresspiegel; es wurden horizontal darüber die Muschelsande abgelagert, welche heute so merkwürdige Windungen aufweisen. Nun trat die zweite Vergletscherung des Landes ein: die Eismassen schoben sich von der skandinavischen Halbinsel in die Ostsee, durchmaassen dieselbe, deren thonige Sedimente in ihre Grundmoräne mengend, und glitten dann über die Gegend des heutigen Möen, ohne dort mit der Kreide in Berührung zu kommen. Daraus erklärt sich, dass der so entstandene Geschiebelehm dort äusserst thonig ist, geschiebearm und kreidefrei, während ganz derselbe weiter westwärts, nachdem er Kreidemassen überschritten hat, mit denselben geradezu geschwängert erscheint. Auch am Ende der zweiten Vergletscherung war die Gegend Möens ein flaches Land, wie die übrigen Theile Dänemarks. Nun aber bildete sich, sei es durch die Wirkungen des brandenden Meeres, sei es durch Thalfurchungen, ein Steilabsturz des Landes gegen das Meer, so wie ihn heute Stevensklint besitzt. Dieser Steilabfall bot dem abermals vorwärts schreitenden Inlandeise Widerstand, welcher doch schliesslich überwunden ward, indem die Kreidemasse in Schollen zerstückelt, zertrümmert und dann aufgestaut wurde. Würde heute eine Vergletscherung Nordeuropas eintreten, so würden die Kreidemassen von Stevensklint einem ähnlichen Schicksale anheimfallen, wie ein solches die Felsen Möens, Rügens und Wollins aufthürmte.

Der bekannte Faxehügel gewährt einen guten Einblick in den Bau der Geschiebeformation Dänemarks. Behufs Gewinnung des dortigen Kalksteins muss über demselben eine 5 bis 6 M. mächtige Diluvialdecke weggeräumt werden, und die Anlage einer kleinen Eisenbahn hat gerade am Abfalle des Riffes gegen die umliegenden Diluvialmassen einen Aufschluss geschaffen.

Auf dem Kalksteine liegt dort Geschiebelehm; man kann nach der petrographischen Beschaffenheit deutlich zwei Varietäten unterscheiden. Als oberen findet man den gemeinen gelben, darunter in einigen muldenförmigen Vertiefungen des

Kalkes eine wenige Decimeter mächtige Sandschicht, oder unmittelbar den Faxekalk, oder, und dies ist die Regel, scharf gegen ihn abgeschnitten einen stellenweise durch zahllose Kreidebröckchen grau gefärbten Geschiebelehm, von so grusiger Beschaffenheit, dass er dem Krosssteinsgruse von Limhamn bei Malmö gleicht. In ihm finden sich grosse Blöcke, wahre Schollen von Faxekalk. Er geht am Abfalle der Klippe in den gewöhnlichen, blauen Geschiebelehm über, hier wird er vom oberen durch eine Sandschicht getrennt, als deren Aequivalent auf dem Hügel wir die wenig mächtige Sandschicht in Mulden des Kalkes zu deuten haben; als sein Liegendes findet sich hier ein grober Kies, welcher durch die zahlreichen in ihm vorhandenen nordischen Gesteine als das Schlemmproduct eines noch tieferen Geschiebelehmes zu gelten hat. Es ergiebt sich aus dem Angeführten folgendes, aus einer Reihe von Einzelprofilen zusammengestelltes Gesammtprofil:

Fig. 3.



Idealprofil durch die Geschiebeformation des Faxehügels

Oberer, gelber Geschiebelehm — Feiner Sand — Grober Kies

Unterer, blauer Geschiebelehm — Faxekalk.

So überzeugt uns dieser Aufschluss von der Existenz dreier verschiedener Geschiebelehme auch in diesem Theile Dänemarks; vor Allem aber lehrt er, dass zwei Geschiebelehme, welche anderswo durch Zwischenbildungen getrennt sind, auf dem merklich aufragenden Faxehügel unmittelbar aufeinanderlagern. Die Zwischenbildungen keilen sich am Fusse des Hügels aus, oder finden sich nur in Mulden auf dessen Oberfläche. Es wirft dies ein beachtenswerthes Licht auf den Bau der Geschiebeformation. Wir können nur an möglichst tief gelegenen Punkten erwarten, alle Glieder derselben beisammen zu finden, an exponirten Orten dagegen fehlen die meisten, nur die obersten sind erhalten. Die Geschiebelehme mangeln, weil sie der Erosion anheimgefallen sind, die Zwischenbildungen, weil sie überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen sind. Es kann nicht wundern, dass wir auf Klippen

und Kuppen älterer Gesteine, die aus der Geschiebeformation aufragen, nur einen Geschiebelehm finden, und unter diesem unmittelbar den Felsen, während wir sonst als sein Liegendes Sande und Kiese erblicken. Aus diesem Grunde erscheint erscheint es auch natürlich, dass auf den märkischen Tertiärkuppen, wie v. Koenen [1]) besonders hervorhebt, nirgends Glindower Thon auftritt

Die Oberfläche des Faxekalkes zeigt, wie bereits Forchhammer [2]) nachwies, deutliche Schrammen, welche nach ihm die Richtung OW. OSO. WNW. SO. NW. haben. Ich bemerkte ausserdem noch die Richtung NO. SW. Höchst auffällig ist, dass auf einer Reihe von grossen Gesteinsblöcken, welche dem Faxekalke auflagen und beim Wegräumen des blauen Geschiebelehmes liegen gelassen waren, dieselbe Schrammungsrichtung nachweisbar war, wie auf dem festen Gesteine, dass sich auf der Oberfläche eines jeden eine Normalrichtung, an den Seiten abweichende wahrnehmen liessen. Jeder Block war also ein Rundhöcker für sich. Diese Erscheinung lässt sich wohl nur dadurch erklären, dass der Gletscher diese Felsblöcke, es sind schwedische Granite, Gneisse, Eurite und Feuersteine, fest aufpresste, in den Kalk einrammte, und dann seine Grundmoräne darüber hinwegschob, so wie heute manche Gletscher über Kiesschichten weggehen und sie scheuern.

An der engsten Stelle des Öresundes befinden sich sowohl auf dänischem als auch auf schwedischem Ufer eine Reihe von schönen Entblössungen, welche besonders durch die Untersuchungen Torell's [3]), Holmström's und E. Erdmann's [4]) bekannt geworden sind.

Zwischen Landskrona und Rå, einem Flecken südlich von Helsingborg, steht ein fast steinfreier Bänderthon an, welcher durch einen ungeheuren Seitendruck ausserordentlich zusammengepresst, gedreht und gewunden ist; derselbe geht allmählich in einen schleppartigen Sand und durch diesen in einen echten Sand über, ganz ebenso wie der Glindower Thon, mit dem er eine auffällige Aehnlichkeit besitzt, was Kunth [5]) und Torell [6]) betonten. Sein Liegendes ist nirgends aufgeschlossen. In den Gruben von Rudebäk finden sich in

---

[1]) Ueber einige Diluvialaufschlüsse in der Gegend von Berlin Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 32.

[2]) Pogg. Ann. LVIII. 1843. pag. 650. (Taf. III. Fig. 13.)

[3]) Undersökningar öfver istiden, I. Öfversigt af K. Vetensk.-Akad. Förh. 1872, II. Öfversigt 1873; erschien dann als Publication der schwedischen geologischen Untersuchung.

[4]) Geologiska Föreningens i Stockholm Förh. Bd. I. pag. 210.

[5]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. pag. 725.

[6]) Unders. öfver istiden I. pag. 43.

seinen tiefsten Schichten unregelmässige Sandlinsen und in diesen Gerölle von Granit und anderen eingeschwemmten Gesteinen. Wo stammen diese her, wie wurden sie transportirt? Wir haben es hier wieder mit aus dem Norden stammenden Geröllen in fast steinfreien Gebilden zu thun, wie schon so oft, ein Umstand, der uns wieder zu der Annahme eines zerstörten Geschiebelehmes führt, als dessen Schlemmproduct wir den betreffenden Thon erkennen.

Als Hangendes dieses geschichteten Thones ist ein bläulicher festgepackter Geschiebelehm aufgeschlossen, in welchem zahlreiche silurische Geschiebe neben solchen krystallinischer Gesteine, unter anderem auch von Basalten vorkommen. Hier fand ich ein loses Exemplar einer vermuthlich tertiären *Turritella*, welches zeigt, dass auch in zweifellosen Grundmoränen lose Versteinerungen vorkommen können. Ueber diesem Geschiebelehme tritt, wie die Untersuchungen Torell's [1]) lehrten, ein anderer gelber Geschiebelehm auf, den Erdmann [2]) nur für das Verwitterungsproduct des unteren hält. Ich sah hier und da, insbesondere in der Nähe von Hildesborg bei Landskrona, ebenso auf der gegenüberliegenden dänischen Küste bei Stetten Geröllblöcke zwischen beiden, und es scheint mir daher gerechtfertigt, sie voneinander zu trennen. So haben wir also an der Küste Schonens eine Schichtenfolge, welche der der märkischen Diluvialprofile völlig entspricht, worauf Kunth [3]) nachdrücklich hinwies.

In den Gruben der nächsten Nachbarschaft von Lund sah ich nur einen einzigen Krosssteinslehm; Bohrungen innerhalb der Stadt haben ein sehr mächtiges System verschiedener Krosssteinslehme nachgewiesen. [4]) Bei Limhamn und Annetorp unweit Malmö konnte ich mich jedoch von der Existenz zweier verschiedener Geschiebelehme überzeugen, vor Allem aber auch von der Behauptung Holmström's [5]), dass „diese beiden sehr verschieden voneinander sind, nicht nur der Farbe, sondern auch der Zusammensetzung nach, und dass der gelbe nicht bloss ein Verwitterungsproduct des blauen ist".

In Limhamn liegt unmittelbar auf dem Saltholmskalke ein Lehm, welcher durch zahlreiche Kreidepartikelchen ein so grusiges Ansehen gewinnt, dass ihn Holmström [6]) als einen

---

[1]) Unders. öfver istiden pag. 36.

[2]) Geolog. Fören. i Stockholm Förh. Bd. I. No. 210.

[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. pag. 725.

[4]) Vergl Holmström, Jagttagelser öfver istiden i Södra Sverige p. 5.

[5]) Öfversigt af bildningar från och efter istiden, Öfvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förh., Stockholm 1873. pag. 11.

[6]) a. a. O. pag. 6.

Krosssteinsgrus bezeichnet. Unter ihm zeigen sich auf dem Kalksteine folgende Schrammungsrichtungen:

S. 15° W. S. 15° O. S. 45° O.

Ueber ihm liegt der gewöhnliche gelbe Krosssteinslehm, die Grenze zwischen beiden ist eine genau verfolgbare, leicht wellig verlaufende Linie. In den Brüchen des benachbarten Annetorp liegt über dem Faxekalke ein gewöhnlich blauer, zuweilen auch durch zahlreiche Kreidefragmente grau erscheinender Geschiebelehm, wodurch die bereits am Faxehügel erwiesene Thatsache bestätigt wird, dass beide als zusammengehörige Gebilde zu betrachten sind. Darüber kommen hie und da horizontal geschichtete Kiesnester, welche augenscheinlich in derselben Ebene sich befinden; in dem einen sah ich eine Partie Bänderthon. Darauf folgt der gewöhnliche gelbe Krosssteinslehm. Es erhellt hieraus, dass wir es in Schonen ebenso wie in irgend welchem Theile Deutschlands mit zwei verschiedenen Geschiebelehmen zu thun haben, einem oberen gelben und einem unteren blauen. Letzterer überlagert auch hier, wie die Aufschlüsse zwischen Landskrona und Helsingborg zeigen, ein System geschichteter, steinarmer Thone, welche wir als das Schlemmungsproduct eines Geschiebelehmes ansehen. So ergiebt sich für die schonensche Geschiebeformation dieselbe Schichtenfolge wie für die der norddeutschen Ebene. Die ausserordentliche Uebereinstimmung, die sich zwischen den Geschiebelehmen derselben und denen Schonens in petrographischer Beziehung ergiebt, veranlasst, diese mit einander zu parallelisiren. Der Holmström'sche [1]) Satz, dass die verschiedenen schonenschen Krosssteinslehme nicht als eine einfache Moräne anzusehen sind, sondern dass das Inlandeis nach seiner ersten Ausbreitung sich zurückzog, d. h. in einem gewissen Zeitraume an seinem unteren Ende abschmolz, lässt sich also dahin erweitern, dass wir sagen: In gewissen Zeiträumen schmolz das skandinavische Inlandeis soweit ab, dass die ganze norddeutsche Ebene, das gesammte Dänemark und Schonen von der Eisdecke befreit wurden. Wir haben es also mit drei durch mildere Perioden getrennte Vergletscherungen des Landes zu thun.

Es würde sicher von Nutzen sein, zu erfahren, ob der Rückzug des Inlandeises sich auch bis in das Herz Schwedens, in die Seeregionen des Mälaren, Wettern und Wenern verfolgen lässt, ob auch dort verschiedene, durch Sand- und Kiesschichten getrennte Grundmoränen nachweisbar sind. Dass auf

[1]) Jagttagelser öfver istiden in Södra Sverige pag. 4.

der Grenze zwischen dem Grundgruse und dem oberen Krosssteinsgruse gewisse geschichtete Ablagerungen vorkommen, ist mehrfach constatirt, nirgends aber ist, soweit meine Erfahrung reicht, ein Sandlager im Grundgruse gefunden. Unsere Frage bleibt daher eine offene, was uns aber in unseren weiteren Erörterungen nicht stört.

In Dänemark findet sich als Hangendes des oberen Geschiebelehmes eine mächtige Kiesbildung, welche Forchhammer als Geschiebesand bezeichnet, und welche gänzlich der gleicht, die wir unter diesem Namen bereits in Holstein kennen lernten.

Dieser Geschiebesand ist am mächtigsten auf Jütland entwickelt. Er bildet hier [1]) häufig abgebrochene Höhenzüge, erscheint in zirkelrunden Kugelsegmenten von beträchtlicher Höhe, oder bildet eine zusammenhängende Decke.

Einen Kies von ähnlicher Beschaffenheit und gleichen Lagerungsverhältnissen fand Holmström [2]) auch im nördlichen Schonen. Er nennt ihn Rollsteinsand, weist seine deckenförmige Ausbreitung daselbst nach und schreibt darüber Folgendes: „Das ganze Rollsteinfeld hängt mit dem im südöstlichen Halland und südwestlichen Småland zusammen, welche möglicherweise durch die Einwirkungen der beim Rückzuge des Inlandeises vom småländischen Plateau herabströmenden Wasser auf die vorher gebildeten losen Materialien entstanden." Aehnlich deutet auch Forchhammer die Entstehung des Geschiebesandes. Er erklärt ihn als Auswaschungsrückstand des Rollsteinslehmes. Die Einwirkungen von Schmelzwassern des Eises auf dessen Grundmoräne sind nicht zu leugnen; ich möchte jedoch bezweifeln, dass durch diesen Process allein die Bildung des Deck- oder Geschiebe- oder Rollsteinsandes erklärt wird.

Während im nördlichen Schonen nur eine Decke von Rollsteinsand auftritt, bildet derselbe auf dem nördlich gelegenen småländischen Plateau, wie die Untersuchungen Hummel's [3]) gelehrt haben, schmale Streifen, auf denen er sich zu langgedehnten Rücken, in sogenannten Åsar erhebt, zu jenen häufig unterbrochenen Höhenzügen, welche sich von hier bis in das mittlere Schweden ununterbrochen verfolgen lassen. Wir erblicken somit in ihnen ein zeitliches Aequivalent des schonenschen Rollsteinsandes, des dänischen und holsteinischen Geschiebesandes, des märkischen Decksandes, was wohl zuerst

---

[1]) Vergl. Forchhammer in Pogg. Ann. LVIII. 1843. pag. 627.

[2]) Jagttagelser öfver istiden i Södra Sverige pag. 8.

[3]) Om Rullstenbildningar, Aftryk as Bih. till Kgl. Svenska Vetens.-Akad. Handl. Auch einzeln unter den Schriften der geol. Landesuntersuchung Schwedens 1874.

von Forchhammer [1]) ausgesprochen und später von Torell [2]) wiederholt wurde.

Aus einigen bei Svendborg im Geschiebesande gefundenen Nordsee-Conchylien schloss Forchhammer auf die marine Entstehung desselben, aus demselben Grunde, wegen einiger in Upsalaås gefundenen Versteinerungen hält er auch die Åsar für Meeresbildungen. Dass das letztere nicht der Fall ist, haben die Untersuchungen Hummel's [3]) schlagend bewiesen. Ebenso ist es aber auch nicht richtig, den Geschiebesand, wie wir sahen, für marin zu erklären; man muss hier scharf zwischen ursprünglichem und umgelagertem Materiale scheiden. Ersteres steht in einigem Connexe mit der Geschiebeformation, es entstand als eine unmittelbare Folge der Vergletscherung des Landes. Auf ähnliche Weise suchen auch die neueren Hypothesen über die Bildung der Åsar das Zustandekommen derselben zu erklären. Es kann nicht im Bereiche dieser Arbeit liegen, auf alle diese einzugehen, nur möge betont werden, dass Gumälius [4]) die Åsar für jenen Schutt hält, der im Gletschereise eingefroren war, darinnen gleichsam Moränen bildete und beim Abschmelzen desselben sich zu Hügeln thürmte, eine Annahme, die völlig der unsrigen über die Bildung des Decksandes entspricht.

Im südlichen Schonen finden sich unmittelbar auf dem oberen Krosssteinslehme hie und da Schichten, welche durch Führung von Süsswasser-Conchylien und, wie Nathorst [5]) zeigte, durch eine arktische Flora charakterisirt werden. Darüber fand man stellenweise Gebilde, welche mit einem Krosssteinslehme grosse Aehnlichkeit haben, und die man daher als eine Grundmoräne ansah; man kam hierdurch zu dem naturgemässen Schlusse, dass man es mit interglacialen Bildungen zu thun habe. [6]) Herr Holmström, der eifrige Erforscher des

---

[1]) Pogg. Ann. LVIII. 1843. pag. 630. Siehe auch: Den skandinaviske Rullesteens formations Forhold i Danmark, Skand. Naturf. möte 1842. pag. 81–96.

[2]) Undersökningar öfver istiden I. pag. 16.

[3]) Om Rullstenbildningar, Aftryck ur Bih. till kgl. Svenska Vetens.-Akad. Hand. Auch einzeln unter den Schriften der geol. Landesuntersuchung Schwedens 1874.

[4]) Om melersta Sveriges glaciala bildningar. 2. Om Rullstensgrus Aftryck ur Bih. till Kgl. Svensk. Vet.-Akad. Handl. 1876. Auch einzeln unter den Schriften der geol. Landesuntersuchung Schwedens.

[5]) Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne, Lunds Univ. Årsk. Tom. VII. 1870.

[6]) Vergl. Nathorst, Om arktiska växtlemningar, Öfvers. af Kgl. Vet.-Akad. Förh., Stockholm 1872. — Holmström, Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhuslän, Öfv. af Kgl. Vet.-

schonenschen Diluviums, schrieb mir darüber Folgendes, was ich mir hierdurch zu veröffentlichen erlaube:

„Ich war früher wie alle anderen schwedischen Geologen „von der Ansicht, dass die sogenannte rödlera (rother Lehm) „oder skoglera (Waldlehm) eine Moräne sei, d. h. die skoglera „mache die oberen Lager des oberen Krosssteinslehmes aus, „und diese Lager seien durch Auslaugung kalkfrei geworden. „So ist es nicht. Die skoglera ist eine selbstständige Bildung „und ist in Wasser gebildet. Bald ist sie ganz und gar stein- „frei und deutlich geschichtet, bald mit kleinen Geröllen erfüllt. „In diesem Falle ist sie in hohem Grade dem oberen Kross- „steinslehme ähnlich, besonders wenn er trocken ist, und ist „mit diesem verwechselt worden.

„Die skoglera oder åkerlera, wie sie genannt worden ist, „ist meiner Ansicht nach mit dem mosand (Haidesand) äqui- „valent, es giebt Uebergänge zwischen beiden Bildungen."

Indem ich bemerke, dass der schwedische mosand keineswegs dem deutschen Haidesande entspricht, hege ich nach dieser Beschreibung keinen Zweifel, dass die rödlera Schonens mit dem rothen Lehmmergel Ostpreussens, dem Sprocklehme der Mark identisch ist. Ich muss lebhaft bedauern, dass es mir nicht möglich war, die Punkte in Schonen zu besuchen, wo sie typisch aufgeschlossen ist; nur möchte ich geneigt sein, die eigenthümlichen braunen Lehme, die bei Limhamn und Annetorp auftreten, nicht mit Herrn Holmström für den rothen Lehm zu halten. Unter der Ackerkrume zeigt sich hier ein feiner, lehmiger Sand, welcher nach unten gegen den Geschiebelehm wellig verläuft und oft sackartige Einstülpungen in denselben macht. Unmittelbar unter ihm findet sich ein rothbrauner, fetter, zäher Lehm, der in den sackartigen Einstülpungen seine grösste Mächtigkeit erlangt; abgesehen von seiner Farbe und seinem hohen Thongehalte gleicht er völlig dem Geschiebelehme, besonders was Geschiebeführung anbelangt; ein und dasselbe Geschiebe ragt oft aus dem einen in den anderen. Wir haben es demnach hier nur mit einer Geschiebelehmschicht zu thun, in welcher die thonigen Bestandtheile angereichert sind, welche aus dem überliegenden lehmigen Sande entfernt wurden. Das ganze ist eine Verwitterungserscheinung, wie solche von Berendt [1]) neuerdings sehr eingehend beschrieben worden sind.

Indem wir die Geschiebeformation Norddeutschlands über dessen Grenzen hinaus nordwärts verfolgten, überzeugten wir

---

Akad. Förh., Stockholm 1873. — Torell, Undersökningar öfver istiden I. pag. 39. — Geikie, The great ice age pag. 406.

[1]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen. Bd. II. Heft 3. pag. 70. Fig. 7.

uns überall von deren gleichbleibendem Habitus. Schonen ward uns die wichtige Brücke, um sie mit der der skandinavischen Halbinsel soweit wenigstens vergleichen zu können, als es die dort bekannt gewordenen Beobachtungen erlauben; es wird nun unsere Aufgabe sein, ihre Südgrenze zu untersuchen, um zu sehen, ob sich die gewonnenen Schlüsse auch auf diese anwenden lassen.

IX. Geschiebeformation Sachsens.

Die Geschiebeformation ist vor sedimentären Formationen dadurch ausgezeichnet, dass sie keine Küstenfacies besitzt, d. h. dass ihre Ausbildungsweise an ihrem Rande nicht von der normalen abweicht. Freilich ist nicht zu verkennen, dass gerade ihr an den Gebirgen Mitteldeutschlands sich hinziehender Saum hie und da Erscheinungen aufweist, welche man für eine Küstenfacies ansehen konnte. [1]) Es wird sich jedoch zeigen, dass diese die naturgemässe Folge des Umstandes sind, dass gerade an ihrem Rande die Geschiebeformation in Deutschland sich auf festen Untergrund legt, wodurch die Betheiligung desselben an ihrem Aufbau klarer erhellt als an den Stellen, wo sie auf lockeren Gesteinsarten aufliegt.

Jentzsch [2]), dessen Untersuchungen über das Quartär Sachsens bahnbrechend gewesen sind, theilte in dem genannten Lande die Geschiebeformation von unten nach oben in Sande, Kiese und Geschiebelehm, welche Eintheilung auch neuerdings von Herm. Naumann [3]) beibehalten wird, während Herm. Credner [4]) auf die Zusammengehörigkeit der Sand- und Kiesschichten aufmerksam machte und demzufolge Sand und Kies als unteres, und Geschiebelehm als oberes Diluvium unterschied, dem sich Sauer [5]) anschloss. Zu einem ähnlichen Ergebnisse war schon früher Laspeyres [6]) bei der geologischen Kartirung der Umgebung von Halle gekommen. Er unterschied Sande und Kiese als unteres, Geschiebelehm als mittleres und Löss als oberes

---

[1]) Herm. Credner, Die Küstenfacies des Diluviums in der sächsischen Lausitz, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 133. ff.

[2]) Das Quartär der Gegend von Dresden, Inaug.-Dissertation 1872. pag. 2. — N. Jahrb. 1872. pag. 449–460.

[3]) Ueber die diluvialen Ablagerungen der Umgegend von Bautzen, Programm der Realschule zu Bautzen 1878.

[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 140. 141.

[5]) N. Jahrb. 1878. pag. 293.

[6]) Erläuter. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen, Blätter Gröbzig und Petersberg 1874.

Diluvium, wogegegen mit Recht Eck[1]) aufmerksam machte, dass der Löss mit den beiden anderen Abtheilungen in gar keiner Beziehung stünde und als ein besonderes Glied des Diluviums zu betrachten sei. Er theilt demnach die Geschiebeformation Sachsens und Thüringens in eine untere kiesigsandige Stufe und eine obere lehmige und unterschied von ihr das jüngere Diluvium.

Was den Südrand der Geschiebeformation zumeist auszeichnet, ist die Einschwemmung von Gesteinsmaterial aus dem Süden her, entgegen der allgemeinen Transportrichtung der Geschiebe. Hierauf machte wohl zuerst Cotta[2]) aufmerksam. Beyrich[3]) bemerkte später, dass die Geröllmassen, welche aus dem Thüringerwalde, Harze und Riesengebirge herausgeführt sind, in das nordische Diluvium eingreifen. Girard[4]) unterscheidet ganz allgemein nordische und südliche Bildungen in der Geschiebeformation. Lasard[5]) erwähnt aus dem Süden stammendes Gesteinsmaterial neben solchem aus dem Norden in einigen Diluvialkiesen an der Porta westfalica. Orth[6]) wies später in Schlesien die Betheiligung südlichen Materiales am Aufbaue der Geschiebeformation genauer nach. Dasselbe thaten Credner[7]) und Dathe[8]) in Sachsen. Diese auffällige Einschwemmung ist jedoch bei Leipzig, wie ich bereits früher aussprach[9]), auf den Diluvialkies beschränkt und im Geschiebelehme nicht nachweisbar, wenn auch die Behauptung, dass derselbe ein rein nordischer sei, wie sich zeigen wird, eine Einschränkung erleidet, was bereits Sauer erwähnte.[10])

Auffällig ist jedoch, dass in dem Diluvialkiese Sachsens neben diesem einheimischen, nordwärts verschwemmten Material auch stets echt nordisches vorkommt. Auf welche Weise wurde dies transportirt, wie kam es aus Skandinavien an den Fuss des Erzgebirges? Bei Annahme einer Vergletscherung des Landes müssen diese Beobachtungen nothgedrungen dahin führen, wie Jentzsch[11]) richtig bemerkt, dass diese Kiese ein

---

[1]) Abh. d. geol. Spec.-Karte v. Preussen Bd. I. Heft 1. pag. 116.
[2]) Erläuter. zur geol. Section X. der geogn. Karte des Königreichs Sachsen, Dresden 1848. pag. 490.
[3]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1852. pag. 382.
[4]) Die norddeutsche Ebene, insbesondere zwischen Elbe und Weichsel, geognostisch dargestellt, 1855. pag. 109.
[5]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 197.
[6]) Geogn. Durchforsch. des schles. Schwemmlandes zwischen den Zobtener und Trebnitzer Bergen 1872. pag. 35–40.
[7]) Die Küstenfacies u. s. w. Siehe Note 1 von pag. 186.
[8]) N. Jahrb. 1877. pag. 164–166.
[9]) N. Jahrb. 1877. pag. 247.
[10]) N. Jahrb. 1878. pag. 393.
[11]) N. Jahrb. 1878. pag. 391.

interglaciales Gebilde sind, gebildet zwischen zwei aufeinader folgenden Vergletscherungen des Landes, zum Theil aus dem Materiale der Grundmoräne der ersten derselben.

Diese Vermuthung wurde glänzend bestätigt durch einen Aufschluss, den ich vor zwei Jahren gelegentlich der Verlegung der Thüringer Eisenbahn beim Dorfe Möckern unweit Leipzig untersuchen konnte. Hier beobachtete ich unter dem Kiese, der das Liegende des in der Gegend verbreiteten Geschiebelehmes ist, und welcher hier durch einen ganz besonderen Reichthum an mittelgebirgischen Gesteinen, also Granuliten, Gneissglimmerschiefern, Graniten, Porphyren und Tuffen ausgezeichnet ist, einen schwarzgrauen, stark sandigen Geschiebelehm mit nordischen Geschieben, der auf 120 M. Entfernung durch einen Sandschmitzen in zwei verschiedene Bänke gespalten war. Derselbe überlagerte einen feinen Sand, den kleine rothe Feldspathbröckchen als diluvial charakterisirten. In ihm, der kein einziges mittelgebirgisches Gestein führt, endete der Aufschluss.

Wir haben es also hier mit zwei Geschiebelehmen zu thun, welche durch eine Kiesschicht voneinander getrennt sind, die durch eine ganz abweichende Zusammensetzung, durch ein ganz anderes Gessteinsmaterial charakterisirt ist. Diese Kiesschicht lässt sich durch eine fortlaufende Reihe von Aufschlüssen verfolgen; die Stadt Leipzig ist grösstentheils auf ihr erbaut, und östlich derselben wurde sie bei Anlage des Centralbahnhofes in ausgedehntestem Maasse aufgeschlossen, auch hier fanden sich in ihr zahlreiche Granulitgerölle, auch hier überlagerte sie stellenweise einen schwärzlichen Geschiebelehm. Westlich der Stadt legt sie sich dagegen unmittelbar auf den Grauwackenrücken von Plagwitz, auf das Tertiär von Leutzsch, und je weiter man sie an den Gehängen des Elsterthales auf- oder abwärts verfolgt, desto ärmer an Granuliten erscheint sie; bei Schkeuditz konnte ich deren nicht mehr in ihr wahrnehmen, hier wurde sie vorzüglich aus weissen Kieseln, zurücktretenden Grauwacken und Kieselschiefern, und wenigen nordischen Geröllen aufgebaut. Ein gleiches gilt von den Kiesen, welche eine isolirte Ablagerung auf der Höhe des Napoleonsteines bilden und entgegen der bisher als gültig angenommenen Regel von echtem Geschiebelehme unterteuft werden. Ueber allen diesen Kiesen findet sich auch Geschiebelehm.

Die Diluvialkiese der Umgegend von Leipzig finden sich also an einer Reihe von Stellen zwischen zwei Geschiebelehme eingelagert, von denen sie in ihrer petrographischen Zusammensetzung derart abweichen, dass sie unmöglich als deren Schlemmproducte gelten können. Sie bestehen vielmehr aus Material, welches, wie die gefundenen Granulite ausweisen,

von den sanften Abhängen des Mittelgebirges stammt, jedoch nicht aus dem Flussgebiete der Elster und Pleisse, sondern aus dem der Mulde. Es liegt nahe anzunehmen, dass sie wenigstens theilweise, vornehmlich die an den Thalgehängen aufgeschlossenen, alte Flussschotter sind, und es wird dies unterstützt durch ihre eigenthümliche Structur, die sehr an die des Flusskieses erinnert. Doch hat es z. Z. noch nicht gelingen wollen, weitere sichere Beweise dafür beizubringen, so vor Allem, den alten Flusslauf zu verfolgen. Manche Erscheinungen deuten darauf, dass die Mulde bei Grimma ihren heutigen Lauf verliess und in dem Thale der Parthe nach Leipzig zu floss.

Zweifellos wurden diese Kiese von rinnendem Wasser abgelagert, darauf deutet die schön runde Form der einzelnen Rollsteine, ferner aber der ziemlich weite Weg, den sie zurückgelegt haben. Dieser Umstand lässt zweierlei mit grosser Bestimmtheit erkennen; erstens nämlich, dass während der Eiszeit die Oberflächenverhältnisse des Landes den heutigen sehr ähnlich waren, worauf schon die Betrachtung der Geschiebeformation Ostpreussens führte, dass nämlich die flache Abdachung des Erzgebirges existirte, von welcher herab die Wässer Trümmer mit sich führten. Der grosse skandinavische Gletscher musste unbedingt bergan schieben, um seine äusserste Grenze zu erreichen. Ferner aber ergiebt sich hieraus, dass die Vergletscherung des Landes von einem Zeitraume unterbrochen wurde, während dessen die Eisdecke abschmolz und die Kiese abgelagert wurden. Unter dem Gletscher können sie, wenn dies überhaupt möglich sein sollte, deshalb nicht abgelagert sein, weil sie sich zwischen zwei Grundmoränen finden.

Als ihr Hangendes kennt man an einer Reihe von Stellen deutlich geschichtete Bänderthone, welche durch den überliegenden Geschiebelehm auffällig gepresst sind und sehr schön jene Windungen und Stauchungen aufweisen, die man contorted drift nennt. An einer Reihe anderer Stellen, vorzüglich in den Aufschlüssen bei Möckern, findet sich jedoch, scharf gegen sie absetzend, ein kiesiger Sand über ihnen, welcher eine nur wenig mächtige Schicht bildet. Derselbe besteht aus vorwiegend nordischem Materiale, und erweist sich dem unteren gegenüber als sehr ausgewaschen. Es fehlen in ihm alle thonigen Theilchen, die jenen auszeichnen. Es ist nicht unmöglich, dass dieser Sand von aus dem Gletscher strömenden Bächen abgelagert worden ist, während einige Bänderthone vielleicht in Seeen abgesetzt wurden, deren Abfluss durch das vorwärts schreitende Inlandeis abgedämmt wurde.

Die beiden bei Möckern aufgeschlossenen Geschiebelehme

sind ein wenig in ihrer petrographischen Beschaffenheit verschieden. Der untere ist bei weitem sandiger als der obere, was vielleicht daher kommen mag, dass nur seine zwischen Sande eingekeilten Ausläufer, nicht aber seine Hauptmasse erhalten ist. Diese ist wohl erodirt worden und hat nordisches Material für die darüberliegenden Kiese geliefert. Der obere Geschiebelehm dagegen ist fett, von dunkler, schwärzlicher bis bläulicher Farbe. Nur in den gegen den Kies grenzenden Partieen ist er sandig-kiesig und man kann deutlich wahrnehmen, wie er hier aus seinem Liegenden Gerölle in sich aufnimmt. Somit ist er kein rein nordischer, sondern führt auch, freilich nur in sehr geringem Maasse, mittelgebirgische Gesteine. Das Vorkommen derselben in ihm liefert einen Beweis dafür, dass der Geschiebelehme Material des unmittelbaren Untergrundes zu seinem Aufbau verwendet.

In dem in Rede stehenden Geschiebelehm, der durch geschliffene Silurgeschiebe aller Art ausgezeichnet ist, fand Sauer[1]) *Paludina diluviana* Kunth. Lossen[2]) ist daraufhin geneigt, denselben dem unteren Geschiebelehme der Mark gleichzustellen, eine Annahme, der ich mich, wenn auch nicht ganz aus den von Lossen angeführten Gründen, völlig anschliessen muss. Der Habitus beider ist ein völlig übereinstimmender, und ganz von dem des „oberen" der Mark verschieden, mit welchem der Leipziger bisher parallelisirt worden ist. Es wäre doch höchst auffällig, wenn eine Grundmoräne, wie der obere Geschiebelehm, welche durch ganz Norddeutschland ein charakteristisches Aussehen hat, die in Ostpreussen, der Mark und Hamburg stets an denselben Kriterien wieder zu erkennen ist, plötzlich auf einmal den Habitus einer anderen, den des unteren Geschiebelehmes, annehmen sollte, von der sie sich doch stets leicht unterscheiden lässt.

Innerhalb dieses oberen Geschiebelehmes Leipzigs, der also dem unteren der Mark entspricht, finden sich hier und da Sandnester, welche in derselben Ebene liegen, und bei Schkeuditz grössere Ausdehnung erlangen. Sie bestehen aus einem feinen weissen Sande, dem zahlreiche Braunkohlenbröckchen beigemengt sind. Die Geschiebelehme in ihrem Hangenden und Liegenden gleichen einander in jeder Beziehung, und der obere dürfte somit nicht dem oberen der Mark entsprechen. Wir haben es hier wohl mit dem Zeugen einer Oscillation des Gletschers zu thun, welche, durch klimatische Einflüsse bedingt, stets am Ende des Gletschers die auffälligsten Erscheinungen hervorbringen musste, wenn nicht auch an andereren Orten

[1]) N. Jahrb. 1878. pag. 391.
[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 374.

derselbe Geschiebelehm vielleicht auch in zwei Abtheilungen sich trennen lassen sollte.

Alle die dargelegten Verhältnisse sind in besonderer Schönheit bei Erweiterung des Bahnhofes Riesa an der Elbe zu erkennen gewesen.

Im Frühjahre 1877 beobachtete ich dort in frischen Einschnitten zwei graublaue Geschiebelehmlager von gleichen Eigenschaften, welche durch ein 1—2 Meter mächtiges Sandlager getrennt wurden, in welches der obere oft sackartig sich hineinstülpte. In beiden, welche dem gewöhnlichen unteren oder blauen Geschiebelehm der Mark gleichen, finden sich neben zahlreichen silurischen Scheuersteinen und anderem nordischen Material Fragmente von Grauwacken und Gneissen, welche dem wenig nördlich gelegenen Strehlaer Gneisszuge entstammen, ferner Blöcke von Basalten und Phonolithen, welche zweifellos dem böhmischen Mittelgebirge, bezüglich den darum auftretenden isolirten Vorkommnissen der genannten Gesteine entstammen.

1878 hatte ich Gelegenheit, mit Herrn Dalmer denselben Punkt im Interesse der geologischen Untersuchung Sachsens wieder zu besuchen. Unter dem Geschiebelehme, in welchem Jahrs zuvor der Aufschluss endete, waren Bänderthone angetroffen worden, welche stellenweise in ihn überzugehen schienen, an anderen Orten discordant von ihm überlagert wurden. Sie bildeten eine bis 4 M. mächtige Schicht und ruhten auf groben Kiesen mit Thoneinlagerungen, welche durch Führung zahlreicher Gerölle von Gesteinen des Elbthales, insbesondere von Basalten und Phonolithen ausgezeichnet sind. Es liegt auf der Hand, dass aus diesen Kiesen die Basalte und Phonolithe stammen, welche sich im hangenden Geschiebelehme finden. Sie müssen als ein Aequivalent des Leipziger Kieses mit Granuliten gelten, gleich diesem wurden sie in der Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vergletscherungen des Landes von rinnendem Wasser abgesetzt, welches Gerölle aus dem Thale der Elbe brachte und mit den Schlemmrückständen einer Grundmoräne mischte, die theilweise oder gänzlich untergegangen ist. In diesen Horizont gehören auch die Kiese, welche Dahte [1]) in der Gegend von Oschatz kennen lehrte, obwohl bisher nirgends ein Geschiebelehm unter ihnen aufgefunden wurde. Auch in ihnen kommen Basalte vor. Ich konnte mich überzeugen, dass diese nicht nordische waren, sie stammen aus dem Süden, nicht jedoch aus dem Erzgebirge, sondern sie schliessen sich in ihrer petrographischen Zusammensetzung an die Vorkommnisse des Elbthales an. Aus diesem dürften sie herkommen.

[1]) N. Jahrb. 1877. pag. 164—166.

Ausser solchen Kiesen mit oft vorwiegendem aus dem Süden stammenden Materiale giebt es in Sachsen andere, oft ganz in der Nähe derselben, welche sich grösstentheils aus nordischen Gesteinen zusammensetzen. Verschiedene bilden kleine Hügel, welche oft zugartig angeordnet sind. Jentzsch [1]) erklärt sie deswegen, aber sicher mit Unrecht, für Dünen. In einem solchen Hügel, unweit Taucha bei Leipzig, konnte ich deutlich einen Aufbau aus einzelnen uhrglasartig gebogenen Schichten wahrnehmen, welche den Conturen des Hügels entsprechen. Derselbe ist also als solcher von vornherein gebildet worden und nicht erst durch Erosion der umliegenden Schichten entstanden. Aehnliches bemerkte ich auch bei einigen Kieshügeln, welche unweit Germau im Samlande eine kleine Gruppe bilden. Meyn [2]) schreibt: „Wir erstaunen zu sehen, dass die Schichtung (des Korallensandes) im Ganzen genommen den äusseren Hügelformen parallel geht.“ Sollte man in diesen „Sandhaufen“ vielleicht decksandartige Bildungen vor sich haben, die beim Abschmelzen einer Eisbedeckung des Landes entstanden, Bildungen von der Art der schwedischen Åsar? [3])

Auf den diluvialen Kiesen tritt im Allgemeinen in Sachsen jener Geschiebelehm auf, welcher als der „untere“ der Mark zu gelten hat. Derselbe ist meist stark erodirt und denudirt worden, er erreicht im Durchschnitt nicht mehr als 1 M. Mächtigkeit, wenn er auch hie und da 8—10 M. mächtig wird. Er ist daher stark von der Verwitterung beeinflusst; gewöhnlich hat er ein lockeres Gefüge angenommen, sein Kalkgehalt ist entfernt, und in diesen Fällen hat er zuweilen mit dem oberen der Mark eine gewisse Aehnlichkeit. Diesen doch gelang es mir nicht mit Sicherheit in Sachsen nachzuweisen, woraus aber mit Bestimmtheit noch nicht zu schliessen ist, dass er hier fehlt. Das obere Diluvium Sachsens muss, wie erwähnt, dem unteren Geschiebelehme der Mark gleichgestellt werden, die Kiese mit ihren aus dem Süden stammenden Materiale, mit den damit verbundenen Bänderthonen repräsentiren die Potsdamer Süsswasserformation, die Yoldienthone Elbings. Der unter ihnen bei Leipzig hier und da auftretende Geschiebelehm ist mit dem im Bohr-

---

[1]) Ueber das Quartär der Gegend von Dresden, Inaug.-Dissertation 1872. pag. 5.

[2]) Amtl. Ber. üb. d. IX. Vers. deutscher Land- u. Forstwirthe zu Kiel pag. 570. 571.

[3]) B. v. Cotta, welcher diese Hügel zuerst beschreibt (Erläut. zu Section X. der geogn. Karte v. Sachsen, Heft 5. 1845. pag. 486. 487.), bemerkt: „Die Idee, alle diese Bildungen durch das Aufthauen eines grossen nordischen Gletschers zu erklären, welche neuerlich aufgetaucht ist, bedarf wenigstens noch einer sorgfältigen Prüfung und Begründung.“

loche am Schwilow-See gefundenen und dem Krosssteinsgruse Möens zu parallelisiren.

Es war mir leider nicht möglich, die Geschiebeformation zwischen Leipzig und Halle soweit zu verfolgen, um die Ablagerungen an beiden Orten erfolgreich miteinander vergleichen zu können. Ein kurzer Besuch in Halle überzeugte mich nur, dass auch hier, entgegen der Laspeyres'schen Eintheilung, verschiedene Geschiebelehme vorhanden sind, welche durch Sand und Kiesschichten wohl zu trennen sind. Ich bin nicht mehr geneigt, hieraus zu schliessen, dass Geschiebelehm und Sand äquivalente Gebilde sind, welche sich gegenseitig ersetzen und vertreten können, ebensowenig wie aus der scheinbaren Wechsellagerung von Sanden und Geschiebelehm am Galgenberg nördlich der Stadt. Die hier im Geschiebelehme auftretenden Sandmassen kann ich nur als Schollen, als grosse Geschiebe deuten, wofür ihre gewundene Form und die Regellosigkeit der Anordnung ihrer Theilchen spricht, nicht aber als wahre Schichten.

Besonders interessant sind die Cyrenenschichten bei Teutschenthal, die v. Fritsch [1]) entdeckte und als oberes Diluvium bezeichnete. Diese Ablagerungen bestehen aus einem geschichteten Sande, dem zahlreiche nordische Gerölle, vorwiegend aber einheimische eckige Gesteinsfragmente beigemengt sind. Geschiebe, d. h. Scheuersteine, führen sie nicht und stehen in gar keiner Verbindung mit der Geschiebeformation, sie schneiden discordant in dieselbe ein, und mögen altfluviatile Gebilde sein. Unbedingt sind sie nicht, wie man aus ihrer Bezeichnung als oberes Diluvium schliessen könnte, Aequivalente des oberen Diluviums der Mark Brandenburg oder gar desjenigen des nur 30 Km. entfernten Leipzigs. Das eben erschwert das Studium der Geschiebeformation Norddeutschlands so sehr, dass an all' den Orten, wo sie studirt und untersucht worden ist, eine besondere Eintheilung aufgestellt ist. Gleiche Namen bezeichnen die verschiedensten Gebilde. Die oberen Bildungen des Diluviums der Mark, Holsteins, Leipzigs und Halles entsprechen einander nicht im mindesten.

X. Geschiebeformation Norddeutschlands.

Vorstehende Betrachtungen über die Geschiebeformation verschiedener Theile Norddeutschlands führen die Eingangs erwähnte Behauptung weiter aus, dass dieselbe aus Geschiebelehm einerseits, und Sanden, Kiesen und Thonen andererseits

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1875. pag. 252. 729.

besteht. Hatten wir früher gesehen, dass jener die Grundmoräne eines grossen skandinavischen Gletschers ist, so erkennen wir in diesen theilweise Gebilde, welche unmittelbar dem Gletscher ihren Ursprung verdanken. Darunter sind zunächst diejenigen zu erwähnen, welche von den Gletscherbächen abgesetzt sind. Wir dürfen dabei jedoch nicht aus dem Auge lassen, dass nicht allüberall auf der norddeutschen Ebene Bäche aus dem Gletscher strömen konnten. Andere Ablagerungen dürften ihre Entstehung wohl den Einwirkungen der beim Abschmelzen des Gletschers sich bildenden Wässer auf ältere Gesteinsarten zu danken haben. Darauf beschränkt sich jene grosse Fluth, welche nach der Meinung früherer Geologen die „Geröllmassen" Norddeutschlands anhäufte. Andere Ablagerungen stellen nichts als den zu Boden gefallenen Schutt dar, welcher im Gletschereise eingeschlossen war, wie ein grosser Theil des Decksandes. Das hierbei überall eine mehr oder minder grosse Rolle spielende Wasser spülte alle thonigen Bestandtheile hinweg und lagerte sie irgendwo an geschützten Stellen ab. So entstanden einerseits Kies- und Geröllmassen mit nordischem und mehr oder weniger einheimischem Materiale, andererseits Thonlager, deren deutliche Schichtung und Aufbau aus verschieden zusammengesetzten Schichten eine Periodicität ihrer Ablagerung erkennen lassen. Alle diese Gebilde sind fossilfrei, was nach obiger Erklärung ihrer Entstehungsart keineswegs überraschen kann.

Eine nicht minder bedeutende Masse von Kiesen, Sanden und Thonen entstanden durch Umlagerung und Schlemmung des durch den Gletscher herbeigeführten Materiales, vor Allem seiner Grundmoräne; z. Th. aber auch der durch Gletscherwässer abgesetzten Gebilde und älteren Schichten, in der Art ungefähr, wie die heutigen Alluvionen Norddeutschlands Material aus allen Gliedern der Geschiebeformation und älterer Gesteine entnehmen. Diese Gebilde sind fossilführend; hierher gehören die marinen, lacustren und fluminalen Sande und Thone, welche wir kennen lernten.

Wir finden solche Schichten in den verschiedensten Verbindungen mit dem Geschiebelehme, unter, mitten und über ihm auftretend. Localforschungen werden ihre Entstehung von Fall zu Fall zu entscheiden haben. Sie bilden aber nicht mit diesem ein unlösbares Chaos. Unsere Betrachtungen überzeugten uns von dem regelmässigen Bau der Geschiebeformation Norddeutschlands. Wir lernten hier und auf der cimbrischen Halbinsel überall nahe der Oberfläche zwei verschiedene Geschiebelehme von überall gleichbleibendem Habitus kennen, welche gewöhnlich durch geschichtete Gebilde getrennt sind. Unter ihnen fanden wir abermals geschichtete Gebilde und zwar in bedeutender Mächtigkeit. Das nordische

Gesteinsmaterial derselben liess uns auf die Existenz eines dritten, untersten Geschiebelehmes schliessen, und wir fanden diese Folgerung an mehreren Stellen bestätigt. Auf Grund dieses kamen wir dann zu dem Schlusse, dass Norddeutschland nicht nur einmal, sondern mindestens dreimal von einem gewaltigen Inlandeise bedeckt gewesen ist. Wir haben es daher mit glacialen und interglacialen Perioden zu thun. Jede Periode der Vereisung, d. h. glaciale, wird durch einen Geschiebelehm, jede dazwischenliegende interglaciale durch geschichtete Sand- und Thonmassen repräsentirt. So ergiebt sich die in der Uebersicht auf Seite 200 niedergelegte Gliederung der Geschiebeformation Norddeutschlands.

Die Grundmoräne der ersten Vergletscherung fand sich nur im Bohrloche am Schwielow-See, als „unterer" Geschiebelehm Leipzigs, als Krosssteinsgrus auf Möen. An den beiden erstgenannten Orten standen unter ihr noch Sande mit nordischem Materiale an. Man kann in diesen vielleicht das Alluvium von Gletscherbächen erkennen. Die Moräne ist in den meisten Fällen wohl der Erosion anheimgefallen und hat das Material für jüngere Schichten, für die der ersten Interglacialzeit geliefert. Als hierher gehörige Gebilde erkannten wir zuerst die Potsdamer Süsswasserformation, in der eine Reihe von Schalen solcher Mollusken begraben liegt, welche heute noch die Havel bevölkern, ausgenommen jene merkwürdige *Paludina diluviana*, deren analoge lebende Form aber auch milderen Klimaten eigen ist. Hierher gehören ferner als Süsswasserbildungen die meisten Bänderthone Pommerns und von Westpreussen, wohl auch ein Theil der holsteinschen, ferner die flussschotterähnlichen Kiese Leipzigs mit den damit verbundenen Bänderthonen. Als marine Aequivalente lernten wir die Yoldienthone Elbings kennen, welche Schalen der hocharktischen *Yoldia arctica* berherbergen. Es möge jedoch beachtet werden, dass neben jener *Dreissena* auftritt, ein Thier, welches erst seit einem Jahrhundert aus den warmen Limanen des Schwarzen Meeres wieder nach Deutschland einwanderte, das also sicher milderen Strichen angehört. Es dürfte daher zu entscheiden sein, ob die *Yoldia arctica* absolut an ein arktisches Klima gebunden ist. Der Cyprinenthon Alsens, der Brockenmergel Holsteins, die Muschelsande Möens gehören ebenfalls hierher. In ihnen fehlen glaciale Formen, ebenso wie unter den Resten, welche der „untere" Geschiebelehm der Weichselgegend aus einer entsprechenden Ablagerung entnommen hat. Es musste sich daher fragen, ob wir es hier mit den Absätzen zweier Meere zu thun haben, oder mit denen eines einzigen, dessen Fauna im Westen eine boreale, im Osten eine arktische war. Das letztere halte ich nicht für ganz unwahr-

scheinlich; denn die gemuthmaasste Verbindung dieses Meeres mit dem Weissen, also einem arktischen Meere, würde zur Folge haben, dass an den Küsten Deutschlands, welche dieselbe geographische Breite wie Labrador in Nordamerika besitzen, arktische und boreale Formen nebeneinander leben konnten.

Von Säugethieren sind aus dieser Periode vor Allem *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorrhinus* bekanntge worden. Diese Thiere haben zwar wohl ein kühles Klima vertragen können, dürfen aber durchaus nicht als unbedingte Zeugen eines solchen angesehen werden. Ihr Zusammenvorkommen vielmehr mit der Süsswasserfauna eines gemässigten Klimas, einer borealen marinen Fauna beweist, dass während der ersten interglacialen Periode, für deren lange Dauer die Mächtigkeit der in ihr gebildeten Ablagerungen spricht, ein unserem heutigen ähnliches, wenn auch ein wenig kühleres Klima herrschte.

Ferner zeigte sich, dass die Grenzen des festen Landes gegen das Meer ungefähr dieselben waren, wie heute, wenn auch dessen Spiegel ein wenig höher lag. Die Kiese von Leipzig führten zu der Annahme, dass auch die Niveauverhältnisse des Landes annähernd ähnliche waren.. Kurz und gut, während der ersten interglacialen Periode hatte Mitteleuropa im Allgemeinen dieselbe Physiognomie wie heute.

Der sogenannte untere oder blaue Geschiebelehm, der Korallenmergel Meyn's, ist die Grundmoräne der zweiten Vergletscherung. Er tritt überall in Norddeutschland mit denselben Eigenschaften auf. Er setzt sich zum Theil mit aus dem Materiale der Schichten der ersten Interglacialperiode zusammen. Deshalb führt er in Preussen besonders marine, in der Mark Süsswassermollusken. Bei Berlin und Leipzig finden sich an mehreren Punkten Sand und Thonlager in ihm, ebenso bei Leipzig, nach Berendt auch bei Wilna in Russland. Möglicherweise kann dies zu einer Trennung des bisher als ein Ganzes aufgefassten unteren Geschiebelehmes in zwei Grundmoränen führen, doch fehlen hierfür z. Z. noch hinreichende Beobachtungen.

Während der zweiten Interglacialzeit wurden die Sande von Rixdorf und Tempelhof gebildet. Hierher gehören die Sande Gerdauens mit *Yoldia arctica;* ferner die Korallensande Holsteins, theilweise wenigstens, und die wenig mächtigen Gebilde zwischen dem oberen und unteren Krosssteinslehme Schonens.

Die Conchylienfauna dieser Bildung stimmt ungefähr mit der der ersten interglacialen Periode überein. Vor Allem ist auch *Paludina diluviana* in ihr gefunden. Ich kann mich jedoch Angesichts dieser Thatsache nicht der Vermuthung erwehren, dass sich dieses Fossil auf secundärer Lagerstätte oder gar auf tertiärer in den Sanden von Tempelhof befindet, von wo

es bekannt wurde. Das Zusammenvorkommen mit so vielen verschleppten tertiären und jurassischen Formen und mit *Mactra solida* scheint mir darauf zu deuten. Sah ich doch an den Ufern der Nogat neben recenten Dreissenen, Valvaten und Paludinen *Cardium edule*, welches aus dem Geschiebelehme des Steilufers ausgewaschen war, das sich also auf tertiärer Lagerstätte befand. Nicht jeder Sand der Geschiebeformation ist die ursprüngliche Lagerstätte der in ihm vorkommenden Thierreste. — Reichhaltiger ist die Säugethierfauna dieser Periode, die man besonders durch die Funde von Rixdorf kennt. Wie erwähnt, fand man hier *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorrhinus*, *Bos priscus*, *Cervus megaceros* und endlich *Ovibos moschatus* als einen Bewohner arktischer Zonen. Es muss einer kritischen Prüfung dieser Funde überlassen werden, um zu entscheiden, wie das Klima während dieser zweiten Interglacialzeit war. Es scheint mir, nach Obigem zu urtheilen, etwas kälter als unser heutiges gewesen zu sein. Was ihre Dauer anbelangt, so glaube ich, dass sie kürzer war, als die der ersten, da die während ihr entstandenen Ablagerungen nur eine geringe Mächtigkeit haben. Ebenso wage ich nicht, auf Grund der ostpreussischen Muschelfunde irgendwelche Schlüsse auf die Ausdehnung der Ostsee während dieser Periode zu machen. Ostpreussen hat wohl um diese Zeit ein niedrigeres Niveau gehabt als heute.

Der gelbe, obere Geschiebelehm, der Blocklehm Meyn's, der obere Krosssteinsgrus Schonens ist das Resultat der letzten Vergletscherung Norddeutschlands. Es gelang nicht, ihn in Sachsen nachzuweisen. Wenn wir auch hieraus noch nicht unbedingt schliessen können, dass er hier wirklich fehlt, dass also die letzte Vergletscherung des Landes nicht die Ausdehnung der früheren erreichte, so muss doch bemerkt werden, dass die Untersuchungen der Geschiebeformation Englands, Nordamerikas und der Alpen bisher zu dem Resultate geführt haben, dass hier überall die Spuren der letzten Vergletscherung des Landes nicht so weit verfolgbar sind, wie die der ersten.

Das Hangende des oberen Geschiebelehmes, den Decksand, endlich suchten wir als den Schutt zu deuten, den der zurückziehende Gletscher zurückliess.

Es gelang uns, bis nach Schonen die drei Geschiebelehme Norddeutschlands zu verfolgen. Das mittlere Schweden dagegen bot uns keinen Beweis für die Annahme mehrerer Vergletscherungen, obwohl auf der Hand liegt, dass das Klima der ersten Interglacialperiode, während welcher die Potsdamer Süsswasserformation abgelagert wurde, mild genug war, um die Ausdehnung der Gletscher auf die Bergregionen Skandinaviens zu reduciren. Auf der anderen Seite jedoch muss

beachtet werden, dass die Schichten der zweiten Interglacialperiode weiter nach Norden zu an Mächtigkeit sehr abnehmen. Sollte sich hieraus vielleicht schliessen lassen, dass jene dort nicht nachweisbar war? Oder sind diese Schichten hier erodirt worden?

Der „obere“ und „untere“ Geschiebelehm Norddeutschlands sind überall leicht von einander zu unterscheiden, jeder hat einen bestimmten, regelmässig wiederkehrenden petrographischen Habitus. Der untere ist gewöhnlich reicher an Geschieben als der obere, welche in ihm grösser als in diesem sind. Zudem ist seine Mächtigkeit bedeutender als die des anderen. Während sich dies leicht dadurch erklären lässt, dass der obere Geschiebelehm die Grundmoräne eines minder mächtigen, daher auch weniger weit sich ausdehnenden Inlandeises ist, als dasjenige, welches den unteren mit sich brachte, so ist sein petrographischer Habitus die natürliche Folge des Umstandes, dass er auf grosse Entfernungen hin einzig und allein auf losen diluvialen Massen, meist auf Schichten der zweiten Interglacialperiode abgelagert wurde, ohne mit festem Gesteine in Berührung zu kommen. Immerhin aber dürfte es interessant sein zu erfahren, ob die beiden Geschiebelehme in ihrer Geschiebeführung auseinandergehen, ob die Eismassen, als deren Grundmoränen wir sie ansehen, sich nach verschiedenen Richtungen ausbreiteten, ob endlich die verschiedenen Eisdecken, die wir erkannten, den Eisströmen Torell's[1]) entsprechen. Nur anhaltende und ausdauernde Localforschungen werden dies entscheiden können. Es dürfte sich empfehlen, jene Methoden wieder aufzunehmen, die Forchhammer zu so bestimmten Resultaten leiteten, nämlich die Geschiebe nach ihrem Gesteinscharakter und Herkunft zu zählen und die sich so ergebenden Zahlen procentisch auszudrücken, ferner müsste man die Bewegungsrichtungen der verschiedenen Geschiebelehme und die Schrammen unter den einzelnen scharf getrennt halten.

Der skandinavische Gletscher hat nicht nur die gesammte norddeutsche Ebene bedeckt, sondern seine Spuren sind auch bis England verfolgbar. Es kann nun als eine hohe Gewähr für die Richtigkeit unserer Folgerungen gelten, dass man während der letzten Jahre dort zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt ist, nämlich dass auch dort verschiedene Geschiebelehme vorhanden sind, welche durch geschichtete Gebilde voneinander getrennt sind, mit anderen Worten, dass auch in England, besonders aber auch in Schottland mehrere Vergletscherungen

[1]) Vergl Einleitung zu: Märken efter istiden iakttagna i Skåne af Holmström, Malmö 1865, Undersökningar öfver istiden II. pag. 62.

des Landes nachweisbar sind, wie das ausgezeichnete Werk von James Geikie über die grosse Eiszeit trefflich erkennen lässt. Auch die Untersuchungen über die Geschiebeformation Nordamerikas führten zu demselben Ergebniss, endlich ist längst bekannt, dass auch in den Alpen die Spuren mehrerer Eiszeiten vorhanden sind. So harmoniren unsere Schlüsse auffällig mit den in anderen Ländern gewonnenen. Der Zukunft muss es überlassen werden, eine ins Einzelne gehende Bestätigung dadurch zu liefern, dass die Glacial- und Interglacialperioden der verschiedenen Theile Nordeuropas zunächst parallelisirt werden.

Ueberrascht schon die grosse Ausbreitung, welche die Eismassen Skandinaviens in früherer Zeit erlangten, so überrascht vielleicht noch mehr, dass sie in einer verhältnissmässig kurzen Zeit dieselbe mehrmals erreichten, dass wir es in der jüngsten geologischen Epoche mit mehreren Glacial- und Interglacialzeiten zu thun haben. Es kann hier nicht der Ort sein, alle hierauf bezüglichen Hypothesen nur anzuführen. Soviel aber scheint mit Gewissheit aus den Forschungen der letzten Jahre hervorzugehen, dass es nicht Veränderungen in der Vertheilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche — ich werde deren Folgen an anderer Stelle auseinandersetzen — waren, welche eine Eiszeit bedingen konnten, sondern dass dies durch astronomische Ereignisse bewirkt wurde.

Die eingehenden Untersuchungen Croll's über diesen Gegenstand, welche in dem leider in Deutschland noch zu wenig geschätzten Werke „Climate and Time" niedergelegt sind, verdienen jedenfalls volle Beachtung. Sie lehren, dass die Zu- und Abnahme der Excentricität der Erdbahn von Einfluss auf das Klima sind. Dadurch lässt sich nicht nur das Auftreten von Glacial- und Interglacialperioden erklären, sondern es wird auch die glückliche Perspective eröffnet, mit Hilfe absoluter Zahlen geologische Zeiträume einst messen zu können.

Noch aber sind wir von diesem Ziele sehr weit entfernt. Möchten diese Zeilen beitragen, ihm näher zu kommen, und möchten sie als erster [1]) Versuch einer einheitlichen Darstellung der Geschiebeformation Norddeutschlands den geehrten Herren, welche mich an den verschiedensten Orten mit deren Bau und Eigenthümlichkeiten bekannt machten und durch freundliche Mittheilung ihrer Ansichten die meinigen erweiterten und förderten, als das Zeichen meiner aufrichtigen, warm empfundenen Dankbarkeit gelten.

---

[1]) Anmerkung während des Druckes. Die werthvollen Untersuchungen Berendt's und Helland's über denselben Gegenstand lagen mir bei Abschluss dieses noch nicht vor.

Uebersicht über die Gliederung der

Mit Angabe älterer

	Mark Brandenburg.		Provinz Preussen.		Holstein.	
Abschmelzen der letzten Eisbedeckung.	Oberes Diluvium. Lossen u. Berendt.	Decksand.	Oberes Diluvium.	Decksand.	Ob. Diluvium.	Geschiebesand Forchhammer. Geschiebedecksand Meyn.
Letzte Glacialperiode.		Oberer Geschiebelehm. Oberer Sandmergel. Berendt.		Oberer Geschiebelehm. Rother Geschiebelehm z. Th.	Mittleres Diluvium.	Oberer Geschiebelehm. Blocklehm Meyn.
Zweite Interglacialperiode.	Unteres Diluvium.	Sande v. Rixdorf u. Tempelhof, mit *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorrhinus*, Süsswasserconchylien	Unteres Diluvium.	Sande von Gerdauen mit *Yoldia arctica*.		Korallensand zum Theil. Schlepp- und Bänderthon bei Schulau.
Mittlere Glacialperiode.		Unterer Geschiebelehm, Unterer Sandmergel, Berendt. — Accessorisch mit *Palud. diluviana*.		Unterer, blauer Geschiebelehm. — Accessorisch mit *Palud. diluviana*, *Dreissena*, mit borealen u. arktischen Formen.		Unterer Geschiebelehm. Korallenmergel Meyn, Moränenmergel Meyn.
Erste Intergracialperiode.		Sande, Thone der Potsdamer Süsswasserformation mit *Paludina diluviana*, alles mit nordischem Material.		Yoldienthone von Elbing. Bänderthone von Danzig, Spathsand z. Th. mit nordischem Material.	Unteres Diluvium.	Brockenmergel. Cyprinenthone. Bänderthone. Korallensand mit nordischem Materiale.
Erste Glacialperiode.		Geschiebelehm im Bohrloche des Schwielow-Sees.		Grundmoräne nicht beobachtet.		Grundmoräne nicht beobachtet.
Herannahen der ersten Eisbedeckung.		Sande und Gerölle mit nordischem Material.				

Geschiebeformation Norddeutschlands.

Localgliederungen.

Dänemark.	Schonen.	Mittleres Schweden.	Sachsen.
Geschiebesand Forchhammer. Rollsteinsand.	Rollsteinsand Holmström.	Åsar und Rollsteingrus.	Bisher nicht nachweisbar.
Oberer Geschiebelehm. Gelber Rollsteinlehm.	Oberer, gelber Krosssteinslehm Holmström.	Grundgrus.	Bisher nicht nachweisbar.
Sand und Geröll, wenig mächtig.	Sand, Geröll, Bänderthon, wenig mächtig.	bisher nicht nachweisbar.	Bisher nicht nachweisbar.
Blauer u. grauer Geschiebelehm von Faxe, thoniger Geschiebelehm von Möen.	Blauer, unterer Krosssteinslehm Holmström.	Grundgrus vielleicht zum Theil.	Oberes Diluvium. Geschiebelehm. Oberes Diluvium Jentzsch. — Accessorisch mit *Palud. diluviana.*
Muschelsande von Möen, mit nordischem Material.	Geschiebethon vom Öresunde, mit Sanden und Schleppen, mit nordischem Material.	bisher nicht nachweisbar, vermuthlich aber vorhanden.	Unteres Diluvium. Flussschotterähnliche Kiese bei Leipzig u. Riesa. Diluvialsande (Unter. Diluvium Jentzsch) mit nordischem Material.
Krosssteinsgrus von Möen.	Grundmoräne nicht beobachtet.	Grundgrus theilweise?	Unterer Geschiebelehm bei Möckern.
			Sande mit nordischem Material.

Inhaltsübersicht.

Seite.

I. Einleitung. — Der Geschiebelehm 117

Eintheilung des norddeutschen Diluviums. Geschiebeformation. Geschiebelehm. Geschiebe oder Scheuersteine. Geborstene Geschiebe. Grösse der Geschiebe. Schollen. Verbreitung der Geschiebe ihrer Grösse nach. Ihr Ursprung. Phonolith. Rhombenporphyr. Rappakiwi. Einheimische Geschiebe. Schollen loser Gesteine. Lose Versteinerungen. Diluviale Versteinerungen. Zusammensetzung des Geschiebelehmes. Sein Liegendes. Druckerscheinungen. Schollenhaufwerke. Geschliffene Felsoberflächen. Geologische Orgeln.

II. Geschiebeformation Skandinaviens 135

Die Geschiebeformation Skandinaviens. Krosssteinsgrus. Grundgrus. Krosssteinslehm (Geschiebelehm). Krosssteinsgrus in Deutschland. Geschiebeformation Skandinaviens, dieselbe wie die norddeutsche. Grundgrus und Geschiebelehm. Grundmoränen.

III. Drifttheorie 141

Drifttheorie. Meer oder Süsswassersee. Ausserordentliche Dimensionen der vorausgesetzten Eisberge. Schwimmendes Eis transportirt keine Scheuersteine. Eisschollen. Eisberge in ihren geologischen Wirkungen. Geschrammte Felsoberflächen unerklärbar. Der Geschiebelehm nicht das Sediment eines Wassers. Drifttheorie physikalisch und geologisch unmöglich.

IV. Gletschertheorie 149

Gletschertheorieen. Einwürfe dagegen. Physikalischer Zustand des Gletschereises. Gletscherfelder Grönlands und Norwegens. Anwendbarkeit der Gletschertheorieen. Ausbreitung des skandinavischen Inlandeises. Mangel an Oberflächenmoränen. Innenmoränen.

V. Geschiebeformation der Mark Brandenburg . . 152

Zwei Geschiebelehme bei Rixdorf. Trennende Gebilde. Liegendes des unteren Geschiebelehmes. Potsdamer Süsswasserformation. Torell's Ansicht. Unterster Geschiebelehm. Unzuverlässigkeit der Bohrprofile. Geschichtete Gebilde im Geschiebelehme. Schichten unter dem untersten Geschiebelehme. Scheinbares Chaos der Geschiebeformation. Wirkungen einer abermaligen Vergletscherung des Landes.

VI. Geschiebeformation der Provinz Preussen . . 161

Rother Lehmmergel. Oberer Geschiebelehm. Sande von Gerdauen. Unterer Geschiebelehm. Profil bei Elbing. Yoldienthone. Deren Liegendes. Drei Vergletscherungen. Höheres Niveau der Ostsee. Verbindung derselben mit der Nordsee und dem Weissen Meere. Samland. Weichselgegend. Mächtige Kiese des Thurmberges.

Seite.

VII. Geschiebeformation Holsteins 168

Profil bei Schulau. Oberer und unterer Geschiebelehm. Bänderthone. Drei Geschiebelehme. Profil bei Kiel. Ruhestörungen des Bänderthones. Brockenmergel. Cyprinenthon. Austernbänke. Geschiebe- oder Decksand. Seine Ausbreitung und Bildungsweise. Austernbänke gehören nicht zur Geschiebeformation.

VIII. Geschiebeformation Dänemarks und Schonens . 175

Forchhammer's Resultate. Geschiebelehme auf Möensklint. Schichtenstörungen daselbst. Geschiebeformation am Faxehügel. Steinpflaster. Profil am Öresunde. Aufschlüsse bei Malmö. Analogie der schonenschen Geschiebeformation mit der norddeutschen. Geschiebesand Dänemarks, Decksand Deutschlands, Rollsteinsand Schonens, Asar: alles äquivalent. Theorie von O. Gumalius.

IX. Geschiebeformation Sachsens 186

Geschiebeformation ohne Küstenfacies. Eintheilungen am Rande. Aus dem Süden stammendes Material. Beschränkung desselben auf die Kiese. Profil bei Möckern. Zwei Geschiebelehme. Trennende Schichten. Der Gletscher bewegte sich bergan. Oberer Geschiebelehm Leipzigs, der untere der Mark. Sande in ihm. Profil bei Riesa. Böhmische Basalte und Phonolithe in der Geschiebeformation. Kiese von Oschatz. Diluvialhügel. Oberer Geschiebelehm der Mark nicht nachgewiesen. Stellung der Kiese Sachsens. Geschiebeformation Halles. Cyrenenschichten. Verschiedene Bezeichnungen.

X. Geschiebeformation Norddeutschlands. 193

Entstehung der geschichteten Gebilde in der Geschiebeformation. Regelmässiger Bau der letzteren. Glaciale und interglaciale Perioden. Geschiebelehm der ersten Glacialperiode. Schichten der ersten Interglacialperiode. Schlüsse auf dieselbe. Geschiebelehm der zweiten Glacialperiode. Schichten der zweiten Interglacialperiode. Schlüsse auf dieselbe. Geschiebelehm der letzten Vergletscherung. Decksand. Schweden während der Glacial- und Interglacialzeiten. Unterer und oberer Geschiebelehm. Unterschiede derselben und Gründe dafür. Interglaciale Perioden anderer Länder. James Geikie: The great ice age. Croll: Climate and Time. Schluss.

Uebersicht über die Gliederung der Geschiebeformation Norddeutschlands. 200. 201

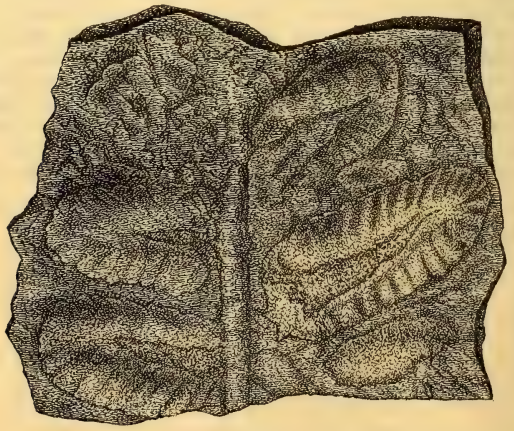
B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr J. T. Sterzel an Herrn E. Weiss.

Chemnitz, den 20. December 1878.

Beifolgende Zeichnung stellt ein *Scolecopteris* - Exemplar *(Palaeojulus dyadicus* Gein.) dar, welches ich erst nach Druck meiner Arbeit über diesen Gegenstand (diese Zeitschr. 1878 pag 417 ff. Taf. XIX.) fand. Wenn nun auch, wie ich auf Grund zahlreicher Zuschriften annehmen darf, meine Untersuchungsresultate Anerkennung fanden, so bedaure ich doch, das schöne Belegstück nicht früher gefunden zu haben. Seine Darstellung hätte nach gewissen Richtungen hin viel leichter, als die entsprechenden Abbildungen meiner Arbeit die Richtigkeit meiner Ansicht zu erhärten vermocht. — Da ich nicht weiss, wie lange Zeit vergehen wird, ehe ich den zweiten Theil meiner Arbeit, welcher die beifolgende Abbildung bringen soll, fertig stellen kann, sende ich Ihnen vorläufig diese Copie.

Scolecopteris elegans Z. = *Palaeojulus dyadicus* Gein.
aus dem Hornstein von Altendorf.



$4^1/_2 : 1$
(Photogr. Pause nach Bleistiftzeichnung.)

Das dargestellte Exemplar ist eins von den wenigen, welche die Blättchen noch an der Rhachis sitzend zeigen. Letztere ist 2 Mm. dick und bis auf 10 Mm. Länge fast vollständig erhalten. Sie trägt 6 lineale, an der Spitze abgerundete Blättchen, deren Rand und Spitze rückwärts umgerollt sind. Die Blättchen sind alternirend inserirt, 5 Mm. lang und 3 Mm. breit. Die Seitennerven bilden mit dem Mittelnerven einen Winkel von ca. 60° und sind meist einfach; nur an 2 Nerven ist eine einmalige Gabelung wahrzunehmen. Auch die hier vorliegenden Blättchen sind, wie dies bei dem fraglichen Petrefact meist der Fall ist, in der Richtung des Mittelnerven zerrissen und zeigen so die Trennung der Blatthälften in zwei „Paläojulen". Der gerollte Zustand der Blättchen mag die Ursache sein, dass ein derartiges Aufspalten in Folge eines Druckes leicht möglich war.

Die vorliegenden Blättchen sind, wie ein Vergleich leicht ergiebt, ganz dieselben, wie die vereinzelt in dem betreffenden Hornstein auftretenden und in meiner Arbeit abgebildeten Blättchen. Und wenn Sie dieselben mit den Geinitz'schen „Paläojulen" in „Isis" (1872) Taf. I. Fig. 4a. (besonders mit dem gepaarten „*Palaeojulus*" rechts unten) vergleichen, so werden sie sich von der vollen Uebereinstimmung nach Form, Grösse und Nervation leicht überzeugen. — *Palaeojulus dyadicus* Gein. ist und bleibt eine *Pecopteris*-artige Marattiacee. — Uebrigens liegen noch andere fossile Farne vor, deren Fragmente einen wurmförmigen Habitus zeigen. Auf einen derselben machte mich Herr Prof. Schimper aufmerksam. Es ist *Staphylopteris Wortheni* Lesqu. (Geol. Survey of Illinois Vol. IV. Tab. XIV.).

---

2. Herr A. Sadebeck an Herrn G. Berendt.

Düsternbrook im December 1878.

Mit Bezug auf meine „Geologische Skizze der Lagerstätte des Atlas von *Bos primigenius* im Kaiserl. Marine-Etablissement bei Ellerbeck" und speciell auf den Schluss-Passus derselben noch Folgendes zur weiteren Klarstellung. Der Wirbel des *Bos primigenius* ist unzweifelhaft in dem Blocklehm, also dem oberen Geschiebelehm, oder wie Sie ihn nennen, dem Oberen Diluvialmergel, gefunden. Ziehe ich zum Vergleich das von Herrn Beyrich in dieser Zeitschrift, Jahrg. 1868 pag. 648, gegebene Profil heran, so liegen hier die Wirbelthierreste zwischen dem Unteren und Oberen Geschiebemergel im Diluvial-

sand. Identificirt man mit Meyn den Unteren Geschiebemergel bei Berlin mit dem Moränenmergel, so würde dieser Mergel die untere Grenze der Säugethierlagerstätte darstellen. Wenn man nun weiter den Diluvialsand mit dem Korallensand gleichstellt, so kommt der Blocklehm an die Stelle des Oberen Geschiebelehms, also die Holsteiner Wirbelthier-Lagerstätte höher zu liegen als die Berliner.

---

3. Herr A. Sadebeck an Herrn Th. Liebisch.

Kiel, den 11. Februar 1879.

In meiner Abhandlung „Ueber tetraëdrische Hemiëdrie", diese Zeitschr. Bd. XXX., hatte ich den Manganit nicht herbeigezogen, da ich von seiner holoëdrischen Natur überzeugt war. Nachdem ich nun den Artikel des Herrn Groth über Manganit in „der Mineraliensammlung der Universität Strassburg" gelesen habe, scheint mir die holoëdrische Natur des Manganits ausser Zweifel zu stehen. Die Auffassung des Herrn Groth kann ich Wort für Wort unterschreiben, und es ist recht interessant, dass er gerade dieselben Beziehungen anführt, um die holoëdrische Natur des Manganits zu beweisen, welche ich beim Diamant hervorgehoben habe.

Zunächst sind bei beiden Mineralien als Seltenheit tetraëdrische Formen beobachtet und da, wie Herr Groth pag. 88 sagt, die Hemiëdrie sich bekanntlich stets auf die ganze Formenreihe eines Minerals erstreckt, muss man die vereinzelten hemiëdrischen Formen für Ausbildungsformen erklären. Ganz in derselben Weise habe ich mich beim Diamant ausgesprochen und mich aus demselben Grunde gegen die Tetraëdrie des Titaneisens erklärt.

Die zweite Analogie in der Krystallisation von Manganit und Diamant ist die Furchenbildung. Die Furchen des Manganits, welche parallel der Längsfläche (100) verlaufen, könnten nur dann eine Folge von Zwillingsbildung sein, wenn der Manganit hemiëdrisch wäre, und es müssten dann die Flächen eines und desselben Tetraëders die Lage der Flächen eines vorderen oder hinteren schiefen Prismas im monoklinen System haben. Nun hat Herr Groth nachgewiesen, dass die Flächen beiderseits in der Furche einspiegeln, man es also mit einer lediglich tektonischen Erscheinung zu thun hat. Dieselbe besteht in einer schaligen parallelen Anlagerung nach der Längsfläche, welche sich öfter wiederholt, wie ich an Manganiten des Kieler Museums beobachtet habe.

In gleicher Weise spiegeln die Flächen an den Furchen bei den Oktaëdern und Hexaëdern des Diamanten ein, und auch hier kann man eine ganze Anzahl von auf den Oktaëderflächen aufliegenden Schalen beobachten, mit denselben Begrenzungsflächen, in grösseren oder geringeren Zwischenräumen. Beide Mineralien zeigen auch eine Neigung zur Wulst- und Kegelbildung der Subindividuen in Begleitung der Furchen. Vollkommen holoëdrisch ausgebildete Krystalle ohne Furchenbildung sind bei beiden Mineralien die häufigsten. Wollte man die Diamantkrystalle ohne Furchen für Durchwachsungszwillinge erklären, so müsste man es auch bei den einfachen Manganitkrystallen thun.

Der dritte Punkt, welcher vor allen anderen gegen die Hemiëdrie des Manganits spricht, ist von Herrn Groth nicht erwähnt worden. Die verschiedene physikalische Beschaffenheit, welche die Formen hemiëdrischer Krystallreihen in den beiden Stellungen aufweisen, ist beim Manganit nicht vorhanden, die Oktaëderflächen haben in allen Oktanten eine gleiche Zeichnung und gleichen Glanz, auch auf der Basis ist keine hemiëdrische Zeichnung zu beobachten, wie sie z. B. die Basis des Kupferkieses zeigt, oder die Würfelflächen der Blende, des Kupferkieses, des Eisenkieses erkennen lassen. Auch beim Diamant fehlen Andeutungen der Hemiëdrie auf den Flächen der sonst nur scheinbar holoëdrischen Formen, wie Hexaëder, Dodekaëder, Tetrakishexaëder.

Schliesslich stimmen Manganit und Diamant auch darin überein, dass sie nicht, wie Krystalle hemiëdrischer Reihen, verschiedene Formen in beiden Stellungen zeigen.

Für beide Mineralien bleibt nichts als Stütze für die Annahme der Hemiëdrie übrig, als die zuweilen vorkommende hemiëdrische Ausbildung, welche auch bei Krystallen unzweifelhaft holoëdrischer Mineralien nicht selten ist.

Man muss also, wenn man nicht in einen auffallenden Widerspruch gerathen will, entweder beide Mineralien für holoëdrisch, oder beide für hemiëdrisch erklären, tertium non datur.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 8. Januar 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Vor dem Eintritt in die Tagesordnung forderte der Vorsitzende die Mitglieder zur Neuwahl des Vorstandes auf und stattete der Versammlung den Dank des bisherigen Vorstandes für das demselben während des verflossenen Jahres entgegengebrachte Vertrauen ab. Auf Vorschlag des Herrn Ewald wurde hierauf der bisherige Vorstand durch Acclamation wiedergewählt.

Demnach besteht der Vorstand aus folgenden Mitgliedern:

Herr Beyrich, als Vorsitzender.
Herr Rammelsberg, } als stellvertretende Vorsitzende.
Herr Websky, }
Herr Dames, }
Herr Weiss, } als Schriftführer.
Herr Speyer, }
Herr Liebisch, }
Herr Hauchecorne, als Archivar.
Herr Lasard, als Schatzmeister.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. H. Planeth in Schwerin,
vorgeschlagen durch die Herren E. Weiss, M. Websky, und C. Rammelsberg;

Herr Apotheker Denner in Marburg,
vorgeschlagen durch die Herren E. Beyrich, W. Dames und v. Koenen.

Der Vorsitzende legte auf Wunsch des Herrn Dr. Reyer in Wien die von diesem angefertigten und dem mineralo-

gischen Museum der hiesigen Universität als Geschenk übersandten Modelle vor, welche zur Erläuterung der vulcanologischen Theorieen des Gebers dienen sollen.

Herr Hauchecorne legte Erze von einem neuerdings gemachten Aufschluss von Bleierzen aus dem Buntsandstein von St. Avold in Deutsch-Lothringen vor. Das Erzvorkommen im Buntsandstein der dortigen Gegend ist ehemals bei St. Avold, Longeville, Hargarten und Falk Gegenstand eines ausgedehnten bergmännischen Betriebes gewesen, zuletzt einige Zeit vor der französischen Revolution. Seitdem im Freien gelegen, ist es vom Redner im Jahre 1857 für die Rheinische Kupfergesellschaft aufgenommen worden, welche einige Jahre hindurch ein im Hochwald bei Longeville auftretendes 2 bis $2^1/_2$ M. mächtiges Sandsteinflötz mit gesäuerten Kupfererzen ausgebeutet und diese an Ort und Stelle durch Auslaugen mit Salzsäure und Fällen des Cementkupfers mit Eisenblech vortheilhaft zu Gute gemacht hat. Die Kupfererze sind Malachit und Kupferlasur in feiner Vertheilung im Sandstein, ganz ähnlich denjenigen von Wallerfangen bei Saarlouis, Commern und Vlatten in der Eifel und Twiste im Waldeck'schen. — Der Betrieb im Hochwald musste später wegen Ausgehens der Erze eingestellt werden.

Das Vorkommen von Bleierzen im Bleiberg bei St. Avold, demjenigen im Buntsandstein der Eifel, insbesondere den Erzen von Manbach mit vorherrschendem Weissbleierz in feiner Vertheilung im Sandstein sehr ähnlich, wurde, obgleich ziemlich viel versprecheud, nicht in Angriff genommen, da der Bergbau durch die unmittelbare Berührung der Stadt St. Avold zu sehr erschwert worden wäre. Nach längerem Stillstand ist nun neuerdings im Castelberg bei Longeville eine Reihe von Aufschlüssen gemacht werden, welche dort das Vorhandensein eines zu einem lohnenden Bergbau geeigneten Erzlagers nachzuweisen scheinen.

Nach den Mittheilungen der jetzigen Besitzer soll das 6 bis 7 M. mächtige Erzlager über der Dolomitbank, welche den Vogesensandstein nach oben begrenzt, sich in flacher Lagerung im oberen Buntsandstein über einen ausgedehnten Flächenraum ausbreiten. Auch hier ist der Bleierzgehalt des Buntsandsteins nicht in Knotten, wie in Commern, concentrirt, sondern im Gestein fein eingesprengt und mitunter dicht angehäuft. Bleiglanz tritt sehr zurück, vorherrschend ist Weissbleierz. Die im Laboratorium der Bergakademie untersuchten Erzstücke, welche nicht zu den reichsten unter den vorliegenden gehören, gaben einen Bleigehalt von $1^1/_2$ bis über 20 pCt. Der Silbergehalt wurde hier nicht bestimmt; er soll nach Mittheilung der

Besitzer 43,2 Gramm in 100 Klo. oder 1,3 Loth im Centner Werkblei betragen.

Herr Dames legte einige cambrische Diluvialgeschiebe vor mit folgenden Bemerkungen: Obschon unter den Geschieben unserer norddeutschen Ebene nicht gerade selten, ist doch in der Literatur keine Erwähnung geschehen von harten Sandsteinen mit parallelen Röhren, welche auch durch Sandstein ausgefüllt sind. Jedoch lässt verschiedene Farbe oder verschiedenes Korn des ausfüllenden Sandsteins die Röhren leicht wahrnehmen. Derartige Bildungen sind seit langer Zeit aus cambrischen Bildungen Nordamerica's (Potsdamsandstone) und Englands (Stiperstones) bekannt und von Hall und Salter als *Scolithes linearis* beschrieben worden. Man hat, nachdem die ursprüngliche Ansicht, man habe es mit Algen zu thun, aufgegeben war, diese Körper mit Röhren von bohrenden Würmern in Beziehung bringen wollen. Abgesehen von anderen Bedenken ist aber gegen diese Deutung einzuwenden, dass alle diese Röhren parallel verlaufen und nicht einzusehen ist, weshalb bohrende Würmer, namentlich wenn sie so dicht gelebt haben, wie die *Scolithes*-Röhren bedingen, nie eine Nachbarröhre getroffen haben sollten. So lange dieselben nur aus oben erwähnten Gebieten bekannt waren, liess sich die Herkunft unserer Geschiebe schwer erkennen. Später aber hat Torell dieselben auch aus den cambrischen Quarziten Schwedens (Hardeberga - Sandstein) namhaft gemacht[1]), und kann man demnach die diluvialen Vorkommen als einst diesen Ablagerungen zugehörig ansehen. — Funde derartiger Geschiebe sind bekannt geworden von Rixdorf und Charlottenburg, von Buckow, von Hamburg und von Sassnitz auf Rügen.

Ferner ist es von Interesse, dass von cambrischen Gesteinen aus der Atheilung der Alaunschiefer unter unseren Diluvialgeschieben ausser den wohlbekannten mit *Agnostus pisiformis* etc. auch andere vorkommen, wie ein vorgelegtes Stück mit zahlreichen Exemplaren von *Peltura scarabaeoides* Wahlenberg sp. beweist. Dieser Trilobit gehört nach Nathorst[2]) den oberen Lagen der Alaunschiefer an, ein Beweis, dass mehrere der in Schonen unterschiedenen Horizonte auch in unseren Geschieben zu verfolgen sind. Bisher sind mir solche Geschiebe nur von Rixdorf und Neustadt-Eberswalde (hier durch Herrn Remelé gesammelt) bekannt geworden.

---

[1]) Bidrag till Sparagmitetagens geognosi och paleontologi pag. 35. t. 2. f. 1.

[2]) Om lagerföldenen inom Cambriska formationen vid Andrarum i Skåne 1869. Cfr. auch Schlüter, N. Jahrb. 1870. pag. 965.

Herr Websky sprach über Aphrosiderit von Striegau in Schlesien: Unter den mannigfaltigen Körpern, welche sich in den Drusenräumen des Granites von Gräben, westlich Striegau in Schlesien finden, zeichnet sich durch die hohe Concentration des Eisengehaltes der Strigovit aus, dessen sorgfältige Analyse ich im XXV. Bande (1873) pag. 308 dieser Zeitschrift mittheilte und auf den Ausdruck

$$H_2 \overset{II}{R_2} \overset{VI}{R} Si_2 O_{10} + H_2O$$

zurückführte.

Es findet sich an der genannten Localität aber noch ein zweites, analog zusammengesetztes Mineral, welches bisher für Biotit angesehen wurde, mit dem es eine gewisse Aehnlichkeit hat, das aber seiner Zusammensetzung nach zum Aphrosiderit zu stellen ist.

Es nimmt eine etwas ältere Stellung in der paragenetischen Reihenfolge der Drusenräume ein; während der Strigovit mit Epidot, Turmalin, Axinit, Flussspath ein Zwischenglied zwischen den Zeolithen und den Krystallen des Quarzes und der Feldspäthe bildet, schliesst sich der Aphrosiderit enger an die letzteren an und erscheint in grösseren Nestern eingekeilt in dunkelfarbigen Quarz, trüben, grünlichen Orthoklas und Albit; diese nicht gerade häufig vorkommenden Partieen, welche von dünnen, aus einem wirklichen Glimmer bestehenden, gleichmässig zerstreuten Lamellen unterschieden werden müssen, spalten nach einer oder wenigen Richtungen in kaum biegsame, bröckliche Lamellen von unebener Oberfläche; ihre Farbe ist fast schwarz, in äusserst dünnen Blättchen schwärzlich durchscheinend; diese letzteren zeigen undeutlich und nur spurenweise das Axenbild optisch einaxiger Krystalle; die Spaltflächen sind theils glasglänzend, theils schimmernd; das Pulver ist graugrün und die Härte unter der des Steinsalzes. Nicht selten kommen Eisenkies-Hexaëder in den blättrigen Aggregaten vor, seltener Magneteisenstein in den körnigen Partieen, auch Orthit, äusserlich gelbbraune Säulen von Fergusonit und ein an Zirkon erinnerndes Mineral. Wenn, was äusserst selten zu sein scheint, ein derartiges Nest in einen Drusenraum hineinragt, so zeigt dasselbe eine tonnenförmige Begrenzung und die Spaltbarkeit senkrecht auf die Längs-Ausdehnung; der Rand der abgespaltenen Lamellen ist unregelmässig sechsseitig begrenzt und läuft in eine feingegliederte hexagonale Täfelung von kleinen Individuen aus, zwischen denen sich Flussspath-Octaëder eingenistet haben.

Durch Verwitterung (Oxydation) wird das Mineral broncebraun und zeigt einen falschen metall-artigen Schimmer auf

den Spaltflächen, während der Strigovit durch die Verwitterung erdig wird.

Die analytische Untersuchung, die ich Herrn Rammelsberg mit der Ermächtigung, von derselben Gebrauch zu machen, verdanke, ergab:

SiO_2	24,78
AlO_3	18,69
FeO_3	6,45
FeO	36,17
MgO	4,52
MnO	Spur
H_2O	9,09
	99,70

führt auf $2\,[Fe_3\,Al\,Si_2\,O_{10}] + 5\,H_2O$,

wenn man von der Vertretung von nahe $^1/_3$ des FeO-Gehaltes durch MgO und $^1/_5$ des AlO_3-Gehaltes durch FeO_3 absieht. Genau die analoge Zusammensetzung hat der Aphrosiderit von Muttershausen in Nassau nach der Analyse von Erlenmeyer (Jahrbuch 1860 pag. 773), bei welchem nur eine etwas grössere Menge MgO eintritt.

Der Aphrosiderit von Striegau wird vollkommen durch Salzsäure unter Ausscheidung gelatinöser Kieselerde zersetzt, während Strigovit pulverförmige Kieselerde unter gleichem Verhältnisse ausgiebt.

Herr E. Weiss theilte einen brieflichen Nachtrag zu Herrn Dr. Sterzel's Aufsatz über *Scolecopteris* und *Palaeojulus dyadicus* mit (siehe dessen Brief in diesem Heft pag. 204).

Hierauf referirte derselbe über 2 neue Mittheilungen des Herrn Stur in Wien, nämlich 1. über seine Entdeckung von *Sphenophyllum*-Zweigen auf *Asterophyllites* und weiter auf *Calamites* in einem Funde aus böhmischen Steinkohlenschichten, sowie im Anschlusse hieran über die gegen den letzteren Schluss erhobenen Bedenken des Prof. Williamson, welche Letzterer brieflich dem Referenten ausgesprochen und von diesem weiter ausgeführt wurden; und 2. über die Beobachtungen Stur's an Fruchtzapfen von *Nöggerathia* nebst Mittheilung eigener Beobachtungen und hierauf zu gründende Schlussfolgerungen auf die Stellung von *Nöggerathia* im botanischen System. (Siehe dieses Heft pag. 111.)

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. Beyrich. w. Dames. o. Liebisch.

2. Protokoll der Februar-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. Februar 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Januar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende theilte ein Schreiben aus Dorpat mit, durch welches zur Geldzeichnung zu einem Denkmal für den verstorbenen C. E. von Baer aufgefordert wird.

Derselbe legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dietrich Hahn in Osten bei Stade.
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Bücking und Dames;

Herr stud. phil. Mann in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Zirkel, Wichmann und O. Meyer.

Herr O. Speyer legte die aus dem Bohrloche No. VII. bei Gross-Ströbitz geförderten Tertiärversteinerungen vor und theilte darüber Folgendes mit:

Ein besonderes Interesse bietet der genannte Bohrversuch in der gänzlich abweichenden Schichtenfolge der durchsunkenen Tertiärbildungen gegen diejenige am Priorfliess bei Cottbus, worüber der Vortragende früher Mittheilung gegeben (siehe diese Zeitschr. 1878 pag. 534) und welche Localität kaum eine halbe Stunde in südöstlicher Richtung von Gross-Ströbitz entfernt liegt. — Während nämlich bei jenem Bohrversuche zwei Hauptkohlenflötze von je 9 und 10 M. Mächtigkeit bei 40,78 bezw. 52,70 M. Teufe durchsunken wurden, hat man im Bohrloche VII. bei Gross-Ströbitz bei 45,48 M. Teufe nur eine 0,1 M. mächtige Kohle angetroffen, dahingegen bei 120,10 M. des Hauptkohlenflötzes eine Knörpelkohle von 4,31 M. Mächtigkeit durchteuft, und zwischen beiden Braunkohlenlagern eine abwechselnde Schichtenfolge von z. Th. hellgrauen, z. Th. graubraunen, plastischen Thonen mit feinen grauen Sanden durchsunken. Unterhalb des Hauptflötzes wiederholt sich ein gleicher Schichtenwechsel mit einer Gesammtmächtigkeit von 46 M., bis sich bei 170,30 M. Teufe die versteinerungsführende Schicht, bestehend in einem 4 M. mächtigen, bräunlich grauen,

sandigen Thone mit Kalksteingeröllen und Schwefelkiesknollen einstellt.

Am Priorfliess wurde zwar bei ungefähr gleichem Niveau als das angegebene die erste Petrefacten-führende Schicht erbohrt, allein ihre Mächtigkeit betrug 26 M. und bestand aus einem grauen, feinen glimmerreichen Sande, welchem bei 180 bis 183 M. glaukonitische Thone mit Kalkknollen und Schwefelkies folgen, welche auch Versteinerungen enthielten und einem etwa 6 M. mächtigen, grünlich grauen Kalksteine aufgelagert sind, welcher wahrscheinlich der Kreide angehört, und unter welchem alsdann bis zu 338 M. Teufe der Gypskeuper erbohrt worden ist. — Ueber die Schichtenfolge unterhalb der versteinerungsführenden Schicht bei Gross-Ströbitz werden die fortgesetzten Bohrungen demnächst Aufschluss geben.

Auch bezüglich des Hangenden und Liegenden bieten die Kohlenflötze beider Localitäten Verschiedenheiten, denn während jene am Priorfliess aus bräunlicher, glimmerreicher Thonerde, 1 M. Mächtigkeit, bestehen, wird das Dach des Kohlenflötzes bei Gross-Ströbitz von fast 3 M. mächtigen grauen Thonen, das Liegende von 11 M. mächtigen grauen, feinen Sanden gebildet.

Was die Fauna betrifft, welche durch Aussieben des Bohrmateriales der besprochenen Schicht bei Gross-Ströbitz gewonnen wurde, so liessen sich theils nach Schalenfragmenten, theils nach ziemlich gut erhaltenen Stücken 11 Conchylien-Arten bestimmen, sowie Bruchstücke von *Dentalina*, *Lunulites* und Gehörknochen von Fischen ermitteln, und zwar umfassen jene 5 Gastropoden: *Voluta fusus* Ph., *Fusus elegantulus* Ph., *Cassis Rondeletii* Br., *Pleurotoma Duchastelii* Nyst. und *Dentalium Kickxii* Nyst.; 1 Brachiopode: *?Terebratulina Nysti* Bosq., und 5 Pelecypoden: *Leda gracilis* Desh., *Nucula Chastelii* Nyst., *Venericardia tuberculata* v. Münst., *Cardium cingulatum* Goldf. und *Pectunculus Philippii* Desh.

Mit Ausnahme der *Terebratulina*, für die es ohnehin bei dem mir zu Gebote gestandenen geringen Vergleichungsmaterial vorläufig unentschieden bleiben muss, ob sie mit der im norddeutschen und belgischen Unter-Oligocän verbreiteten Art zu identificiren oder einer neuen Art zuzurechnen ist, sind sämmtlich genannte Conchylien sowohl aus dem Mittel-Oligocän, als auch aus dem Ober-Oligocän anderer Gegenden bekannt. *Pl. Duchastelii*, *Pectunc. Philippii* und *Card. cingulatum* auch Unter-Oligocän, und letztere nebst *Cassis Rondeletii* gehen sogar bis in's Miocän hinauf.

Bei dem gänzlichen Mangel an typischen ober-oligocänen Formen, wie sie das Bohrloch am Priorfliess bot, ist es schwer zu entscheiden, ob wir es bei Gross-Ströbitz mit ober- oder

mittel-oligocänen Schichten zu thun haben, denn die erwähnten Conchylien sind in beiden Niveaus anderer Gegenden gleich häufig vertreten. Nach der petrographischen Beschaffenheit der versteinerungsführenden Schicht bei Gross-Ströbitz würde man geneigt sein, dieselbe für mitteloligocän anzusprechen, zumal Kalkknollen und Schwefelkiesnieren für dieses Niveau charakteristisch sind, und alsdann der Vermuthung Raum geben dürfen, dass die ganze durchsunkene Schichtenfolge bei Gross-Ströbitz tieferen, also älteren Ablagerungen angehören würde, als diejenige bei Priorfliess, woselbst, wie erwähnt, in den tiefsten Schichten, etwa bei 180 M., schon glauconitische Schichten mit Schwefelkies, also Repräsentanten des Mitteloligocäns, auftreten.

Herr Hauchecorne knüpfte hieran die vorläufige Mittheilung, dass in dem Bohrloche bei Gross-Ströbitz unter den Tertiärschichten Kreidemergel mit zahlreichen Foraminiferen, Terebrateln, Resten von Inoceramen, Cidariten erbohrt worden sind, und sagte weitere Mittheilungen für eine der nächsten Sitzungen zu.

Derselbe legte ein neues Vorkommen von Cannelkohlen vom Egmontflötz bei Czernitz vor und theilte eine Analyse über diese Kohle mit.

Herr K. A. Lossen legte vor und besprach *Cryphaeus rotundifrons* Emmr. aus dem Zorger Schiefer des südlichen Unterharzes. Das an Originalexemplaren der Universität und Bergakademie verglichene und bestimmte Petrefact liegt in einem Rollstück eines durch Eisenoxyd intensiv roth gefärbten, sehr dichten, flachmuschlig brechenden Grauwackensandsteins, dessen einzelne Körnchen auch unter der Lupe unsichtbar bleiben. Der Vortragende erhielt dasselbe durch Herrn Director Webers in Ilsenburg zugesandt mit einem Fundbericht des Grubensteigers A. Hoppe auf dem Annastolln bei Sülzhayn, worin letzterer mittheilt, dass er das Rollstück „vor Jahren „bei Anlage der Kohlen-Wäsche am Annastolln in dem zu „diesem Zwecke etwas ausgegrabenen Bette des Tostborn-„Baches, etwa 40 M. vom Stolln-Mundloche thaleinwärts fand. „Dasselbe lag in losem, angeschwemmtem, rolligem Gebirge, „welches meist aus Porphyr-Brocken, thonigem Sandstein und „rundgewaschenen Conglomerat-Stücken bestand, im Ganzen „sehr eisenschüssig war, und in welchem gleichzeitig röhren-„förmige Stücke concentrisch-strahligen Eisensteins in lettig-„thoniger Masse gefunden wurden.“ Da dieser Bericht ganz unzweideutig eine Alluvialablagerung des nur eine starke Viertelstunde oberhalb der Fundstelle im Zorger Schiefer bei Rothensütte entspringenden Tostborns erkennen lässt, deren haupt-

sächliches Material Porphyrit-Schutt und solcher aus den Sandsteinen oder Conglomeraten der Steinkohlenformation, aus der allerunmittelbarsten Umgebung stammt, so kann gegenüber der von der Herkunft des Rollstücks gegebenen Deutung höchstens die Frage aufgeworfen werden, ob dasselbe nicht aus den Conglomeraten der Steinkohlenformation ausgewaschen sei. Muss man diese Frage mit dem Vortragenden, Angesichts des Widerspruchs zwischen dem guten Erhaltungszustand des Trilobiten und der starken Abnutzung der harten Quarzitkiesel jener alten Conglomerate verneinen, so ergiebt sich die Abstammung des versteinerungsführenden Rollstücks aus dem im Quellgebiet anstehenden Gestein von selbst. Dieselbe wird aber überdies noch direct befürwortet durch den weiteren Umstand, dass den Schichten im Hangenden des Hauptkieselschiefers zwischen Zorge und Stiege und speciell bei Rothensütte ein Gehalt an Eisenoxyd häufig eignet, und dass auch sonst die petrographische Beschaffenheit des Rollstücks derjenigen gewisser Einlagerungen der Zorger Schiefer oder der Elbingeroder Grauwacke nahekommt. Da das Subgenus *Cryphaeus* durchaus für das Devon charakteristisch und die Species *rotundifrons* aus rheinischem Unterdevon von Winningen, Daleiden etc. bekannt ist, hat dieser Fund der ersten wohlbestimmbaren Versteinerung aus den Zorger Schiefern für die Gliederung der Schichten des Unterharz eine nicht geringe Bedeutung. Er bestätigt die gegenüber der Ansicht F. A. Rœmer's auf Grund stratigraphischer Verhältnisse und des Mangels an Culm-Versteinerungen seit 1867 [1]) geltend gemachte Zugehörigkeit dieser Schiefer zum Schiefergebirge unter dem Mitteldevon und speciell die von dem Vortragenden in seiner Gliederung der Harzschichten dem Zorger Schiefer gegebene Stellung im Unterdevon. [2]) Es gilt jetzt im anstehenden Gestein bei Rothensütte nach weiteren Versteinerungen zu suchen.

Herr Arzruni legte einige Mineralien aus dem Kasbek-Gebiet vom Kaukasus vor: Quarzkrystalle, Eisenkies und Albit, und knüpfte hieran Bemerkungen über Vorkommen und Krystallform derselben.

Herr Berendt legte im Anschluss an seinen Vortrag in der December-Sitzung des vergangenen Jahres, welcher die Frage „Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland" behandelte, eine Anzahl im Laufe der Jahre gesammelter, durch ihre Uebereinstimmung wie durch ihre Eigenthümlichkeit

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. XX. Bd. pag. 216 ff.
[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXIX. Bd. pag. 624.

das Interesse ganz besonders in Anspruch nehmender Profile aus sehr verschiedenen Gegenden des norddeutschen Flachlandes vor und stellte dieselben in Parallele mit den seiner Zeit von Johnstrup veröffentlichten Strandprofilen von Möen und Rügen. Ausser einem auf die Angaben des Herrn Behrens in einem der früheren Hefte dieser Zeitschrift gestützten idealen Querschnitte durch die Kreidebrüche von Kalkofen und Lebbin auf der Insel Wollin, waren es zwei grössere Schichtenentblössungen von den Steilküsten des West- und des Oststrandes des ostpreussischen Samlandes, ein grösserer Grubenaufschluss aus dem hohen Oderufergehänge der Gegend von Stettin und endlich ein solcher aus einer der Gruben im Wiepker Tertiär, westlich Gardelegen. An sämmtlichen genannten, von westlich der Elbe bis jenseits des Pregel vertheilten Punkten beobachtet man die Auflagerung des Diluviums auf einer älteren Formation; im ersteren Falle auf der Kreide, in den übrigen auf verschiedenen Altersstufen des Tertiär (Bernsteinformation, Braunkohlenformation, Septarienthon und Wiepker Mergel) und zeigen die Profile so gewaltige Schichtenstörungen, namentlich Ueberschiebungen dieser älteren Formationen auf und in unzweifelhaftem Diluvium und ganz besonders in Verbindung mit dem an sich unmittelbar auf Gletschereis weisenden Geschiebemergel, dass nicht nur nichts näher liegt, als die Annahme auf dem Boden schrammenden festen Gletschereises, sondern auch kaum eine andere Erklärungsweise für den langsamen aber gewaltigen Seitendruck, der sich überall erkennen lässt, gedacht werden kann. Die später mit anderweitigem Beweismatericle für die combinirte Gletscher-Drift-Theorie des Vortragenden zu veröffentlichenden Profile selbst werden das Detail zeigen und einen wichtigen Beitrag zur Klärung der in Rede stehenden Verhältnisse geben.

Herr Weiss besprach unter erneuter Vorlage der beiden grösseren Arbeiten von D. Stur: Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers 1875 und Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten 1877, die aus denselben zu ziehenden geologischen Schlussfolgerungen, welche um so grösseres Interesse verdienen, als bereits in Oberschlesien die Untersuchungen der Steinkohlenformation in ganz gleichem Sinne und mit offenbar gleichem Erfolge fortgesetzt wurden. Besonders betont wurden die folgenden Punkte.

Zunächst ist hierbei voranzustellen, dass die von Stur als Ostrauer oder Waldenburger bezeichneten und als gleichalterig erklärten kohleführenden Schichten fast $^1/_3$ der Pflanzenformen gemeinsam haben und dass die übrig bleibenden Unterschiede

nicht so erheblich sind, dass man jene Schichten nicht in die gleiche Abtheilung des Steinkohlengebirges einreihen müsste.

Nennt man die Flora des Ostrauer Dachschiefer die erste Flora, dagegen die der Waldenburger (Ostrauer) productiven Schichten die zweite Flora, so lassen sich folgende Bemerkungen machen. Die erste Flora ist leicht als echte Culmflora zu erkennen, in ihr treten *Archaeocalamites*, *Lepidodendron Veltheimianum*, *Stigmaria inaequalis* und daneben Formtypen wie *Adiantides*, *Cardiopteris*, *Archaeopteris*, *Rhacopteris* etc. auf, welche in älteren Schichten überhaupt bezeichnend sind. — Die zweite Flora dagegen weist neben einigem Gemeinsamen recht bemerkenswerthe Unterschiede auf. Sie hat mit der ersten 11 — 12 Arten gemeinsam, ausserdem höchstens noch 5 Arten, welche im Culm anderer Orte ebenfalls, wenn auch nicht bei Ostrau, gefunden wurden. Ihre Verwandtschaft mit den Formen der ersten Flora lässt sich steigern durch Vergleich mit sehr nahe verwandten Arten derselben Flora; man könnte nämlich mindestens 8 Arten namhaft machen, welche zwar nicht mit solchen der Dachschiefer ident, aber doch ausserordentlich nahe verwandt und ähnlich sind. Wir wollen solche Arten analoge nennen. Endlich lässt sich noch sagen, dass gewisse Typen, welche nach der zweiten Flora häufig werden, wie Neuropteriden, Pecopteriden, Sigillarien, in jenen beiden Floren sehr zurücktreten, nahezu fehlen. Damit sind die Analogieen zwischen beiden Floren ziemlich erschöpft.

Dem Allem ist die Beziehung der zweiten Flora (der Waldenburger Schichten) zu dem Inhalte der späteren Steinkohlenflora gegenüber zu halten. Zunächst kann man da jetzt nur sagen, dass von ihren 56 Arten jedenfalls 5, vielleicht 9 Arten der zweiten Flora als ident mit denen jüngerer Schichten angesehen werden. Der ganze Rest erscheint nicht gemeinsam und die Kluft also hier enorm. Natürlich ist dabei vorausgesetzt, dass alle neuerlich von Stur gemachten Unterschiede, welche zur Abscheidung vieler neuen Arten geführt haben, die man früher unter bekannten, in jüngeren Schichten auftretenden Arten eingereiht hatte, als begründet angenommen werden. Wenn man nun aber auch hier die analogen Arten zwischen der zweiten Flora und den nächst folgenden aufstellt — und der Vortragende hat dies durch alle Arten hindurch durchzuführen versucht —, so gelangt man zu dem überraschenden Ergebniss, dass 26 Arten der Waldenburger und Ostrauer Schichten ähnlichen, kaum verschiedenen in jüngeren Schichten entsprechen, so dass also die

I. und II. Flora 11—12 idente und 8 analoge Arten, zusammen ca. 20 verwandte,

II. und spätere Floren 5 oder 9? idente und 26 analoge Arten, zusammen ca 25 verwandte, besitzen.

Und dabei ist bedeutsam das starke Zurücktreten von *Cardiopteris, Archaeopteris, Rhacopteris* etc. in der zweiten Flora.

Dies lässt sich unter zwei ganz verschiedenen Gesichtspunkten betrachten. Verlangt man die volle Identität der Species, so würde beim Vergleich sich eine weit grössere Verwandtschaft der zweiten Flora mit der ersten ergeben als mit allen späteren. Fasst man aber den allgemeinen Charakter, also die analogen Formen, mit in's Auge, so überwiegen die Verwandtschaften der zweiten Flora zu den jüngeren beträchtlich jene zur älteren ersten Flora und ihre weit grössere Hinneigung zu dem Charakter der späteren Steinkohlenflora ist klar. Erinnert man sich, dass der allgemeine Typus der devonischen und älteren Floren sich sehr nahe zu dem der Flora des Ostrauer Dachschiefers stellt, so wird die grosse Kluft zwischen unserer ersten und zweiten Flora wiederum klar. Es ist eine Umänderung eingetreten in dieser Periode, welche grösser erscheint, als Alles was ihr noch an älteren Formen übrig geblieben ist. Denn wenn auch die zweite Flora specifisch mehr an die erste anknüpft, so neigt sie generell eben mehr zum jüngeren Typus.

Dieses eigenthümliche Verhältniss — die Mittelstellung der zweiten Flora zwischen den benachbarten — gewinnt beträchtlich noch an Interesse durch Vergleichung mit dem Verhalten der marinen Faunen, welche in diesen Schichten und den anschliessenden bekannt geworden sind. Stur's sogen. „erste marine Culmfauna" — d. i. die des Dachschiefers — ist ausgezeichnet durch vorherrsshend grosse Arten von Trilobiten, reichliche Cephalopoden, dann Gastropoden, Acephalen, Crinoiden, während seine „zweite Culmflora" — in den Ostrauer Schichten (Ostrau, Oberschlesien) auftretend — zwar aus denselben Ordnungen: Trilobiten, Cephalopoden, dann Gastropoden, Acephalen, sehr häufig Brachiopoden und Crinoiden, aber durchweg viel kleineren Arten besteht. Von Wichtigkeit ist es hervorzuheben, dass, während der allgemeine Typus dieser Faunen derselbe ist, dieselben doch specifisch gänzlich verändert erscheinen. Dies ist gerade das umgekehrte Verhältniss wie bei den Pflanzen. Die eigenthümliche Folge der Faunen tritt aber erst dadurch in das rechte Licht, dass man nicht vergisst, eine wie grosse allgemeine Verwandtschaft die Faunen des Kohlenkalkes und Zechsteins selbst besitzen, so dass man geneigt sein kann, die Fauna des Zechsteins geradezu als eine verarmte Kohlenkalkfauna zu bezeichnen. Denn ist dies begründet, so kann man auch in den zwischengelegenen Schichten nur Faunen von gleichem allgemeinen Typus erwarten und selbst hier, wo sich die Faunen mehr an die Eigenthümlichkeit des Culm statt des Kohlen-

kalkes anschliessen, kann trotz specifischer Differenzen in den sich folgenden Faunen sich nur ein ähnlicher Charakter aussprechen. Uebrigens werden eine Reihe von Arten der zweiten Fauna auch als im Kohlenkalk vorkommend betrachtet. Aus der ganzen Zeit aber von Kohlenkalk bis Zechstein wissen wir nichts von grossen und wesentlicheren Neubildungen der thierischen Organismen, sondern sehen nur die alten Typen mehr und mehr absterben.

Die Reihenfolge der Flora verhält sich nicht ebenso. Denn wenn man auch aus älteren Schichten bis mitten in den Culm weniger Pflanzenformen kennen gelernt hat, so lehren doch eben diese Reste, dass in der oberen Steinkohlenflora es überwiegend andere Gattungen sind, welche sich hier einstellen und der Flora einen neuen Charakter aufprägen. Erst im Rothliegenden scheint die schaffende Thätigkeit der Natur nachgelassen zu haben. Die Florenentwickelung in den paläozoischen Schichten weist wohl vor der Zechsteinperiode eine Zeit der Umprägung der Arten und Typen der Landpflanzen auf, welche derjenigen der Meeresthiere vorauseilt, indem in der oberen Steinkohlenformation ein grösserer Umschlag der Floren eintritt.

Für unsere Gebiete am Fusse der Sudeten fällt diese Zeit der grössten Wandlung des Floren-Charakters in die Periode der Waldenburger (Ostrauer) Schichten. Diese erscheinen daher recht eigentlich in einer mittleren geologischen Stellung zwischen dem (älteren) Dachschiefer-Culm oder äquivalenten Schichten und der oberen productiven Steinkohlenformation. Ihre neuerliche Einreihung in den Culm, welcher nach Obigem die grössere Hinneigung zu den jüngeren Stufen allerdings entgegensteht, gründet sich vor Allem auf das Vorkommen von *Archaeocalamites (Bornia)* nebst *Lepidodendron Veltheimianum* und *Stigmaria inaequalis*, sowie darauf, dass man schon früher, wie zu Hainichen-Ebersdorf etc. Schichten mit diesen Petrefacten zum Culm gestellt hat. Gegenwärtig würde es auch bei Annahme dieser Methode doch nicht genügen, solche Schichten nur als Culm zu bezeichnen, sondern es würde die Stufe specieller zu bezeichnen sein. Daher hat Stur sie als oberen Culm abgeschieden. Naturgemässer möchte es erscheinen, sie in engerer Verknüpfung mit den folgenden Schichten aufzuführen und die Hauptscheide dahin zu verlegen, wo die grössere organische Umwandlung besteht, also unter die Ostrauer oder Waldenburger Schichten, wenn man nicht vorziehen sollte, sie als eine mittlere Abtheilung der Steinkohlenformation überhaupt abzuscheiden.

In Folge einer an vorstehenden Vortrag sich knüpfenden Discussion erklärte der Vortragende, dass vom praktischen

Standpunkte sich die letzte Frage oft so stellen könne, dass man zwar irgendwo *Archaeocalamites* nachgewiesen habe, aber dass es an anderen Petrefacten fehle, um die Einreihung des Fundortes unter die des eigentlichen (unteren) Culm oder in diese mittleren Schichten der Waldenburger Stufe vorzunehmen. Dann wird man, wie in allen solchen Fällen, weitere Funde eben erst abwarten müssen, ehe man definitiv urtheilen kann.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. Beyrich. w. Websky. o. Speyer.

---

3. Protokoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. März 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Februar-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:
Herr Bogoljub Rašić am mineralogischen Cabinet in Belgrad,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Roth und Dames.

Herr Lasard sprach über die Anwendung der Microphons bei Erdbeben nach Mittheilung des Herrn Palmieri, welcher bereits im letzten Juli Versuche mit diesem Instrument angestellt und die Veröffentlichung dergleichen Beobachtungen durch Herrn Rossi in Aussicht gestellt hat.

Herr Hauchecorne theilte weitere Resultate über das Bohrloch No. VII. bei Gross-Ströbitz mit, wonach bezüglich des Schichtenwechsels bei 334 M. der Keuper erbohrt worden ist, die Kreideschichten mithin eine Mächtigkeit von 127 M. erreicht haben und mit einem grobkörnigen Sandsteine abschliessen. Nach Angabe einiger petrographischer Eigenschaften der durchsunkenen Kreideschichten, berichtete der Vortragende über die Resultate der vorläufigen Untersuchung des Herrn Dr. Steinmann in Strassburg über die Foraminiferen-

Fauna dieser Kreideschichten, wonach die oberen Schichten als unteres Senon, die unteren Schichten des Bohrprofiles als Turon zu bezeichnen sein dürften.

Herr Wersky legte zwei bemerkenswerthe Exemplare von Eisenkies vor, welche der Ingenieur, Herr Const. Schneider, bei seiner Rückkehr aus Armenien mitgebracht und dem mineralogischen Museum neben anderen interessanten Mineralien zum Geschenk gemacht hat; dieselben stammen aus den Bergwerken nördlich der Stadt Ordubad am Araxas in Russisch-Armenien, hart an der persischen Grenze.

Sie erinnern im Allgemeinen an das Vorkommen von Brosso in Piemont; das eine Exemplar ist ein kugeliges, ungefähr 30 Mm. im Durchmesser haltendes Stück, nach allen Seiten hin Krystalle von verschiedener, bis 16 Mm. steigender Grösse zeigend; die Oberfläche der Krystalle ist etwas geborsten und mit Resten von Kupferkies stellenweis bedeckt, welcher wahrscheinlich die Krystallgruppe einschloss. Das zweite Exemplar ist ein 60 Mm. langes Stück, 25 Mm. breit und hoch; es besteht im Wesentlichen auch aus Eisenkies-Krystallen von sehr ungleicher bis 18 Mm. steigender Grösse; diese stecken, sich stellenweis berührend, in grobkörnigem Dolomit und bunt angelaufenem Kupferkies.

An den Krystallen der kugeligen Stufe herrschen die Pyritoëder $= \pi\,(2.1.0)$ und $\pi\,(4.3.0)$, demnächst das Octaëder $= (1.1.1)$, beschränkter ist die Ausdehnung der Flächen des Hexaëders $= (1.0.0)$, des Ikositetraëders $= (2.1.1)$ und des Pyritoëders $= \pi\,(6.5.0)$.

Glatt und vollkommen spiegelnd sind die Flächen von $(1.0.0)$ und $(2.1.1)$; das Octaëder ist sehr präcis nach den Kanten mit $(2.1.1)$ gestreift, seine Flächen reflectiren eine punktförmige Lichtquelle als sechsstrahligen Stern.

Die Oberfläche von $\pi\,(2.1.0)$ ist schuppig parquettirt durch das Auftreten ganz flacher Pyramiden; kein Theil dieser secundären Gliederung entspricht genau dem Symbol, das eine Neigung von $26^{\circ}\ 33'\ 54''$ zur angrenzenden Hexaëder-Fläche erfordert.

Der Reflex einer punktförmigen Lichtquelle ist im einfachsten Falle ein Rhombus, in den meisten Fällen ein Ring von Reflexbildern; der Anfang- und der Endreflex dieser Gruppe liegt in der Zone von Hexaëder- zu Hexaëder-Fläche; die dazwischen liegenden, in der Regel paarweise symmetrisch einander gegenübergestellt, weichen um 3 bis 16 Minuten von der Normale auf die Zonenebene ab. Der der Hexaëder-Fläche nächste Reflex des Ringes ist innerhalb der Abstands-Grenzen von jener

$26^\circ\ 25'\ 40''$ bis $26^\circ\ 31'\ 10''$

oder innerhalb der Symbole

$$(2 + \tfrac{1}{83}.1.0) \text{ und } (2 + \tfrac{1}{250}.1.0)$$

gefunden worden, dagegen der letzte in den Grenzen

$27^\circ\ 6'\ 20''$ und $27^\circ\ 24'\ 6''$ den Symbolen

$$(2 - \tfrac{1}{22}.1.0) \text{ und } (2 - \tfrac{1}{14}.1.0) \text{ entsprechend.}$$

Es sind nahezu alle der Messung zugänglichen Stellen untersucht worden, ohne jedoch zu einer präciseren Diagnose zu gelangen; die sichtbaren Reflexbilder sind Interferenz-Culminationen dilatirter Reflexe und die Täfelung zu fein gegliedert, um durch theilweise Bedeckung auf einfachere Erscheinungen zurückführbar zu werden.

Das Pyritoëder $= \pi\ (4.3.0)$ setzt demnächst glatt und eben ein, wird aber bald durch das alternirende Auftreten von $= \pi\ (6.5.0)$ und einer Reihe accessorischer Flächenelemente unterbrochen, die dabei entstehende Streifung ist nicht ganz geradlinigt. Verfolgt man die Reflexe der Zone von Hexaëder- zu Hexaëder-Fläche über die ringförmige Gruppe hinaus, so stösst man bei $36^\circ\ 52'\ 12''$ berechneten ($36^\circ\ 50'\ 44''$ bis $36^\circ\ 52'\ 20''$ gemessenen) Abstand auf den mit grosser Lichtstärke einsetzenden Reflex von $= \pi\ (4.3.0)$, dem dann weitere folgen, die auf die Symbole $= \pi\ (5.4.0)$, $\pi\ (11.9.0)$ und $\pi\ (6.5.0)$ führen; der für das letzte Symbol geforderte Abstand ist $39^\circ\ 48'\ 6''$ (gemessen: $39^\circ\ 42'\ 52'' - 39^\circ\ 51'\ 2''$).

Diese letzte Reflex-Gruppe zeigt folgende bemerkenswerthe Erscheinung; neben den hellen Reflexen zieht sich, durch Lichtbogen verbunden, eine analoge Reihe, wie eine Copie derselben, im diagonal-seitlichen bis 10 Minuten betragenden Abstande hin.

Die Zone dieser Copie hat eine etwas abweichende Lage von der Zone durch Grenzflächen der ringförmigen Gruppe; die Abweichung ist merklich am grössten bei $= \pi\ (4.3.0)$, so dass die dann noch zuweilen folgenden, dilatirten auf

$$= \pi\ (7.6.0),\ \pi\ (9.8.0),\ \pi\ (10.9.0)$$

führenden Reflexe der ersten Zone sich allmählig nähern.

Die nahe liegende Position der Dodecaëder-Fläche wurde nur ein einziges Mal durch die Spur eines dilatirten Reflexes bei $45^\circ\ 44'\ 30''$ vertreten gefunden, darüber hinaus noch in dilatirten Reflexen einige Male Pyritoëder der zweiten Stellung $= \pi\ (10.11.0)$, $\pi\ (8.9.0)$, $\pi\ (7.8.0)$, $\pi\ (13.15.0)$ erkannt, die aus kleinen Einkerbungen im Bereiche der dann folgenden Hexaëder-Fläche ihren Ursprung zu nehmen schienen.

Die Krystalle des zweiten Exemplares haben nahezu die Gestalt eines Cubo-Octaëders, die Octaëder-Fläche ist vollkommen ausgebildet, die Hexaëder-Fläche aber ausserordentlich tief, ganz geradlinigt gefurcht und in der Mitte stark erhöht, so dass sie ungefähr in die Kante eines Pyritoëders = π (5.1.0) hineinpassen würde.

In den langausgedehnten Reflexbändern der Hexaëder-Flächen kann man als constante Culminationen die Reflexe von = π (2.1.0), π (7.2.0) und (1.0.0) nachweisen.

An den Ecken der Octaëder-Flächen schliessen sich dann noch kleine, aber sehr gut ausgebildete Flächen des Ikositetraëders = (2.1.1) stellenweise an.

Einige Krystalle sind nach dem Zwillings-Gesetze der prismatischen Axe sowohl in Penetration als auch Juxtaposition mit einander verbunden.

Herr Dulk sprach über den Einfluss der Erdrotation auf die Veränderung der Flussläufe. Aus den durch Friedrich Hoffmann angeregten Forschungen nach den ursprünglichen Flussläufen der norddeutschen Tiefebene, und namentlich aus den letzten Bearbeitungen dieses Gegenstandes durch Herrn G. Berendt und Herrn A. Berghaus (Gäa 1877, 5. Heft) gehe hervor, dass die 3 Hauptströme, die Elbe, die Oder und die Weichsel aus ihren ursprünglichen, ungefähr OSO.-WNW. gerichteten Thälern nach Norden ausgebogen sind, um entweder die nördliche Richtung beizubehalten, wie die Weichsel von Fordon bis Danzig, oder wie die Elbe und die Oder nach kurzem nördlichen Laufe wieder in ein zweites, dem ursprünglichen ungefähr paralleles, Thal einzubiegen. Diese Ausbiegung nach Norden, oder im Sinne des Flusses nach Rechts, sei nach Berghaus bei der Weichsel noch in historischer Zeit geschehen. Derselbe erwähnt nämlich, dass das heutige Weichselthal von Fordon bis Ostrometzkow in früherer Zeit verschlossen war, und dass alte polnische Chroniken von einem in dieser Gegend gelegenen, der Schwarze See genannten, Binnenmeere berichten, dessen Wasserüberfluss durch die breite Thallinie abgeführt wurde, welcher gegenwärtig der Bromberger Kanal, die Netze, Warthe und Oder folgen. Aus diesen Thatsachen, meinte der Vortragende, gehe hervor, dass die Veränderungen dieser drei Flussläufe in gleichem Sinne erfolgt seien. Es läge daher nahe, dieselben auf eine gemeinschaftliche Ursache zurückzuführen, und als solche könne der Einfluss der Erdrotation gelten. Die Annahme einer Hebung oder Senkung des Landes als Ursache sei wenigstens unthunlich, da die Veränderung des Weichsellaufes noch in historische Zeit falle. Der Einfluss der Erdrotation auf die Richtung von Luft- und Wasser-

strömungen sei allgemein anerkannt, und sei auch speciell für die Gestaltung der Flussbetten von E. v. Baer (1860) schon geltend gemacht worden. E. v. Baer berücksichtigte dabei jedoch nur die von S. nach N. oder umgekehrt fliessenden Ströme, während das von Ferrel (Mathem. Monthley. New-York 1859—1860) aufgestellte und bewiesene Gesetz ausspreche, dass auf der Nord-Hemisphäre jeder auf der Erdoberfläche sich geradlinig bewegende Körper in Folge der Erdrotation nach Rechts drängt, mit einer Kraft, welche proportional ist seiner Bewegungsgeschwindigkeit, wenn diese klein ist gegenüber der Rotationsgeschwindigkeit der Erde. In diesem Gesetze sei hiermit eine gemeinsame Ursache für die Ausbiegung der 3 oben genannten Ströme nach Norden ausgesprochen; es käme nur darauf an, die Grösse der nach Rechts drängenden Kraft zu berechnen, und etwaigem Zweifel an der Richtigkeit dieses Gesetzes dadurch zu begegnen, dass ein einfacher Beweis desselben für den speciellen Fall der Bewegung von Ost nach West oder umgekehrt, gegeben werde, da der von Ferrel gegebene Beweis das ganze Gesetz umfasse, und in seiner Fassung nur dem Mathematiker zugänglich sei. Den gewünschten speciellen Beweis verdankt der Vortragende seinem Freunde Dr. M. Thiesen. Dieser Beweis, der gleichzeitig in der Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie veröffentlicht werden soll, lässt sich ungefähr folgendermaassen in Worte bringen. Jeder auf der Erdoberfläche ruhende Körper hat die Rotationsgeschwindigkeit der Erde; diese Rotationsgeschwindigkeit ertheilt dem ruhenden Körper eine Centrifugalkraft, und die Resultante aus dieser Centrifugalkraft und aus der Anziehungskraft der Erde giebt die Grösse und Richtung der Schwere, welche auf den ruhenden Körper senkrecht zur Erdoberfläche wirkt. Bewegt sich nun der Körper auf der Erdoberfläche von $\left\{\begin{matrix}\text{W. nach O.}\\ \text{O. nach W.}\end{matrix}\right\}$, so hat er eine $\left\{\begin{matrix}\text{grössere}\\ \text{kleinere}\end{matrix}\right\}$ Rotationsgeschwindigkeit als der ruhende Körper; in Folge dessen wird auch die Centrifugalkraft des Körpers $\left\{\begin{matrix}\text{grösser}\\ \text{kleiner}\end{matrix}\right\}$ als diejenige des ruhenden Körpers, und dadurch entsteht eine nach $\left\{\begin{matrix}\text{S.}\\ \text{N.}\end{matrix}\right\}$ treibende Kraft, weil die dem ruhenden Körper zukommende Centrifugalkraft zusammengenommen mit der Erdanziehung, die Grösse und Richtung der auf den ruhenden Körper senkrecht zur Erdoberfläche wirkenden Schwere bestimmt, und durch Vermehrung oder Verminderung der Centrifugalkraft das Gleichgewicht dieser Kräfte gestört wird. Die Grösse dieser in Folge der Bewegung des Körpers entstehenden Kraft, welche nach Obigem stets nach Rechts drängt, berechnet

sich in runder Zahl für den 50. Breitegrad zu $\frac{10}{84000}$, wenn 10 die Geschwindigkeit in Metern bedeutet, mit welcher sich der Körper nach O. oder W. bewegt. Trotzdem die Grösse dieser Kraft so gering ist, wird sie doch Berücksichtigung verdienen, weil sie beständig wirkt, und weil sie bei Hochwasser in Folge der Vergrösserung der Geschwindigkeit in gleichem Maasse grösser wird, somit der allgemeinen Annahme, dass die Veränderungen der Flussläufe bei Hochwasser eingetreten seien, eine Stütze bietet.

Herr Arzruni theilte die Resultate seiner krystallographischen Untersuchung über ein chilenisches Mineral: Coquimbit (wasserhaltiges schwefelsaures Eisenoxyd) mit, welche mit den früher schon von den Gebrüdern Rose darüber angestellten Untersuchungen übereinstimmen, dagegen nicht mit denjenigen Mittheilungen, welche sich darüber in den verschiedenen Lehrbüchern befinden. [1])

Herr K. A. Lossen legte vor und erläuterte unter dem Mikroskop Originalpräparate der von den Herren Fouqué und Michel Lévy in Paris durch Schmelzen und längeres Erkalten auf einer dem Schmelzpunkt möglichst nahen Temperatur künstlich dargestellten Kalknatronfeldspathe und Augitandesite, eingesandt durch Herrn Rosenbusch in Heidelberg.

Derselbe zeigte ein ihm von Herrn Renard in Brüssel geschenktes Präparat eines durch den Challenger aus circa 5000 M. Meerestiefe gesammelten Tiefseeschlammes aus dem Stillen Ocean vor, der besonders nach Behandlung mit Salpetersalzsäure zahlreiche winkelscharf auskrystallisirte mikroskopische Silicat-Kryställchen erkennen lässt.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Speyer.

[1]) Ausführlicheres darüber s. in Groth's Zeitschrift für Krystallographie Band III. Heft 5. 6.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des I. Heftes.

A. Aufsätze.

Seite.

1. Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? Von Herrn G. Berendt in Berlin. (Hierzu Tafel I—III.) . . 1
2. Ueber Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe. Von Herrn Hermann Credner in Leipzig 21
3. Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn G. Pohlig über „*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiuridengenus“, und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. Von Herrn H. Eck in Stuttgart 35
4. Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Fauna. Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin 54
5. Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäischen Ebene. Von Herrn Amund Helland in Christiania 63
6. Ueber die Zusammensetzung des Kjerulfins. Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin 107
7. Bemerkungen zur Fructification von *Nöggerathia*. Von Herrn E. Weiss in Berlin 111
8. Die Geschiebeformation Norddeutschlands. Von Herrn Albrecht Penck in Leipzig 117

B. Briefliche Mittheilungen

der Herren J. T. Sterzel und A. Sadebeck 204

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Januar-Sitzung, vom 8. Januar 1879 . . . 208
2. Protokoll der Februar-Sitzung, vom 5. Februar 1879 . . 213
3. Protokoll der März-Sitzung, vom 5. März 1879 221

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte**, sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besserschе Buchhandlung (N.W. Marienstr 10.) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besserschе Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXI. Band.

2. Heft.

April bis Juni 1879.

7194

(Hierzu Tafel IV. — XI.)

SMITHSONIAN DEPOS
NOV 12

Berlin, 1879.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

N.W. Marienstrasse 10.

LIBRARY OF CONGRESS,
WASHINGTON, D. C.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

2. Heft (April, Mai und Juni 1879).

A. Aufsätze.

1. Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation.

Von Herrn C. Struckmann in Hannover.

Friedrich Adolf Rœmer erkannte im Jahre 1839 (die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges, Nachtrag, pag. 5) zuerst im nördlichen Deutschland die Selbstständigkeit einer in mehreren Gegenden über dem Portlandkalke und unter dem Wealden- (Hastings-) Sandsteine auftretenden mächtigen kalkigen Bildung, und er bezeichnete dieselbe als selbstständige Stufe in der Reihe der oberen Jura- und der Wealdenschichten nach dem Charakterpetrefact derselben, der an manchen Stellen in erstaunlicher Menge angehäuften *Serpula coacervata* Blumenb., mit dem Namen Serpulit. Zu gleicher Zeit wurde angeführt, dass diese Bildung am Deistergebirge sehr ausgezeichnet entwickelt und am südöstlichen Deister oberhalb des Dorfes Völksen in einem Steinbruche in einer Mächtigkeit von 40 Fuss (11,68 M.) aufgeschlossen sei. Von Versteinerungen wurden nur wenige Arten daraus angeführt.

Dunker erblickte in dem Serpulit sehr richtig ein Aequivalent der englischen Purbeckschichten, rechnete zu diesen freilich auch die älteren, plattenförmig abgesonderten Kalksteine mit *Modiola lithodomus*, *Corbula inflexa* und *Corbula alata*, welche derselbe als Uebergangsglieder des oberen Juragebirges zum Wealden bezeichnete (Dunker, Monographie der

norddeutschen Wealdenbildung. Braunschweig 1846, p. XVII). Ferdinand Rœmer beschrieb diese zuletzt erwähnten wichtigen Schichten später als Eimbeckhäuser Plattenkalke und betrachtete dieselben nach dem Vorgange seines Bruders H. Rœmer als eigenthümlich entwickeltes oberstes Glied der Kimmeridge-Bildung (die jurassische Weserkette, Zeitschr. d. d. geol. Ges. Jahrg. 1857 pag. 634 ff.).

Weder der ältere A. Rœmer noch Dunker kannten damals schon die mächtigen, dem Keuper ähnlichen Mergel, welche am Deister und Osterwalde im Hangenden der Plattenkalke und unter dem Serpulit, an manchen Orten in einer Mächtigkeit bis 300 M., entwickelt sind und einen sehr bezeichnenden Horizont einnehmen. Heinrich Credner trennte dieselben als besondere Gruppe vom Serpulit ab und bezeichnete dieselben in Berücksichtigung ihrer Verbreitung in der Umgegend der Stadt Münder am Deister als Münder-Mergel (Ueber die Gliederung der oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland. Prag 1863, pag. 59).

In seinen Erläuterungen zur geognostischen Karte der Umgegend von Hannover (Hannover 1865 pag. 11) fasste Heinr. Credner sodann nach dem Vorgange v. Seebach's (der Hannoversche Jura. Berlin 1864, pag. 59 ff.) die Eimbeckhäuser Plattenkalke, die Münder- oder Purbeckmergel und den Serpulit als Purbeckschichten zusammen, und zwar als den obersten Horizont des oberen Jura.

Dieselbe Eintheilung ist auch von D. Brauns in seinem Buche über den oberen Jura im nordwestlichen Deutschland (Braunschweig 1874, pag. 128 ff.) beibehalten, indem derselbe auf den engen paläontologischen Zusammenhang der genannten drei Gruppen hinweist. A. v. Strombeck (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXIII. pag. 277 ff.) nimmt die Schichten des *Ammonites gigas* als Aequivalent des unteren, und die Eimbeckhäuser Plattenkalke nach dem Vorgange Sandberger's als Aequivalent des oberen Portland an, glaubt aber auch die Münder-Mergel zu diesen letzteren und nicht zum Purbeck rechnen zu müssen.

Ebenso hat der Verfasser dieses Aufsatzes bei verschiedenen Gelegenheiten darauf hingewiesen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI. pag. 220 ff.; Bd. XXVII. pag. 30 ff.; Bd. XXX. pag. 215 ff.), dass es Behufs einer besseren Parallelisirung der norddeutschen mit den ausserdeutschen oberen Jurabildungen zweckmässig und nothwendig sein dürfte, die Eimbeckhäuser Plattenkalke von den Purbeckschichten wiederum abzutrennen und dieselben den Portlandschichten, als deren untere Stufe die Schichten mit *Ammonites gigas* anzusehen sind, als obere Stufe (portlandien supérieur) anzureihen.

Für den Purbeck werden daneben zwei Stufen angenommen: als untere die Purbeck- (Münder-) Mergel und als obere der Purbeckkalk (Serpulit).

Diese Eintheilung ist von mir auch in meinem kürzlich erschienenen Buche über den oberen Jura der Umgegend von Hannover (Hannover 1878, cfr. namentlich pag. 22—24 und die vergleichende Uebersicht der oberen Juraschichten auf pag. 168 u. 169) beibehalten worden, und muss ich nach den vielen mir inzwischen gewordenen beistimmenden Zuschriften annehmen, dass die Mehrzahl der Geologen dieselbe billigt.

Es kann nun noch in Frage kommen, ob die Purbeckschichten als oberstes Glied des oberen Jura oder bereits als unterster Horizont des Wealden anzusehen sind, und da die Frage, ob die Wealdenformation im Systeme noch den jurassischen Bildungen zuzuzählen oder als ein Glied der Kreideformation zu behandeln ist, damit im engsten Zusammenhange steht, so ist die angeregte Untersuchung von besonderem Interesse. Ich hoffe im Folgenden zur Lösung dieser Streitfrage in etwas beizutragen.

Die fossile Fauna des Serpulits, namentlich am Deister, ist bisher weit weniger genau durchforscht worden, als es mit den übrigen Gliedern des oberen Jura und des Wealden der Fall gewesen ist. Erst im letzten Sommer hatte ich Gelegenheit, den Purbeckkalken bei Völksen meine ganz besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden, und da ich in meinem bereits erwähnten Buche über den oberen Jura der Umgegend von Hannover, dem Zwecke der Arbeit entsprechend, die geognostischen Verhältnisse nur kurz abgehandelt habe, dürfte es nicht überflüssig erscheinen, wenn ich mit einer genauen Beschreibung der Schichten des Serpulits bei Völksen beginne.

In verschiedenen grossen Steinbrüchen nördlich und oberhalb vom Dorfe Völksen (Eisenbahnstation Eldagsen) am sog. Dahberge, hart an der neuen über den Deister führenden Chaussee ist folgendes Schichtenprofil zwischen dem Wealdensandsteine und den Purbeckmergeln zu beobachten. Es folgen nach genauer Messung von oben nach unten, und zwar unmittelbar unter dem Deistersandsteine, welcher, wie dieses in dem nördlichsten Streinbruche wahrzunehmen ist, den Serpulit in gleichmässiger Schichtung und grosser Mächtigkeit unmittelbar überlagert:

1.	Blauer fester Kalkstein	0,85 M.
2.	Sandiger Mergel mit festen kieseligen Zwilagen	1,15 „
3.	Blauer und hellgelblicher, auch gelblichgrauer,	
	Latus	2,00 M.

	Transport	2,00	M.
	sehr harter kieseliger Kalkstein, stellenweise von schaligen, nieren- oder traubenförmigen, kalkigen Concretionen durchsetzt, mit einzelnen Pflanzenresten und zahlreichen Resten kleiner Bivalven aus den Gattungen *Cyclas* und *Cyrena*, meist mit zerstörter oder in eine weissliche kalkige Masse umgewandelter Schale, und endlich stellenweise mit nesterweise angehäuften Röhren-Fragmenten von *Serpula coacervata*	2,30	„
4.	Zäher gelblicher Thon	0,90	„
5.	Blauer, feinoolithischer Kalkstein mit zahlreichen Versteinerungen, namentlich verschiedenen *Cyrena*-Arten, *Corbula inflexa*, *Gervillia obtusa*, *Serpula coacervata*	1,15	„
6.	Blauer, zäher Thon	1,15	„
7.	Blauer, sehr harter Kalkstein	0,90	„
8.	Thonige Mergelbank mit dazwischen liegenden plattenförmigen Kalksteinen mit einzelnen Fischschuppen und undeutlichen Steinkernen fossiler Bivalven	1,15	„
9.	Fester, blauer Kalkstein	2,30	„
10.	Sandige Mergelschiefer	0,75	„
11.	Fester, blauer Kalkstein	2,60	„
12.	Blauer, schieferiger Thonmergel	0,15	„
13.	Fester, feinoolithischer, blauer Kalkstein mit einzelnen Muschelschalen und Pflanzenresten	0,45	„
14.	Blauer Thon	0,15	„
15.	Fester, blauer Kalkstein	0,60	„
	Die gesammte Mächtigkeit des Serpulits beträgt	16,55	M.

Darunter folgen thonige und mergelig-thonige Schichten, welche keine technische Verwendung finden und daher nicht abgebaut werden; jedoch hat man ihre Mächtigkeit versuchsweise bis zu einer Tiefe von 2 — 3 M. verfolgt, ohne auf andere Schichten zu stossen; dieselben werden unzweifelhaft den Purbeck- (Münder-) Mergeln entsprechen.

Wenn ich in meinem Buche über den oberen Jura der Umgegend von Hannover pag. 24 die Mächtigkeit des Serpulits bei Völksen auf ungefähr 12 M. angegeben hatte, so war ich dabei den Angaben Rœmer's und Credner's gefolgt; die genaue Messung habe ich erst später vorgenommen.

In den vorstehend beschriebenen Purbeckkalken bei Völksen sind von mir bislang folgende organische Reste aufgefunden:

I. Pflanzenreste.

1. Unbestimmbare Pflanzenreste, namentlich auch Stammstücke von Coniferen.

2. *Sphenopteris Mantelli* Brongn.

Schenk, Die Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation, Palaeontographica Bd. 19. pag. 208. t. 23. f. 1—8., t. 25. f. 6.; ferner ebendas. Bd. 23. pag. 158. t. 28. f. 12.

Ein vollständig erhaltener Wedel dieser im Wealdensandsteine des Deisters sehr häufigen Art stammt aus dem Serpulit von Völksen.

3. *Pecopteris Dunkeri* Schimper.

Schenk, l. c. Bd. 19. pag. 214. t. 26. f. 1., t. 31. f. 1.

Es liegen mir verschiedene ausgezeichnet erhaltene Reste aus dem Serpulit von Völksen vor, während Dunker die Art aus den Wealdenschiefern am Grossen Süntel bei Münder und von Stemmen bei Hannover anführt.

4. *Dioonites (Pterophyllum) Goeppertianus* Dkr. sp.
= *Pecopteris linearis* Dkr.

Schenk, l. c. Bd. 19. pag. 235. t. 34. f. 3. u. 4.

Bisher ist ein wohlerhaltener Wedel aufgefunden. Dunker und Credner führen die Art aus dem Deistersandsteine an.

5. *Sphenolepis (Thuites) Kurriana* Dkr. sp.

Schenk, l. c. Bd. 19. pag. 243. t. 37. f. 5—8. und t. 38. f. 1. 2.

Bisher nur in einem kleinen Zweigstücke aufgefunden. Diese Art ist eine der häufigsten Pflanzenversteinerungen in den dunklen Kohlenschiefern des Deisters.

II. Thierische Reste.

6. *Exogyra bulla* Sow.

Fitton, transact. geol. soc. IV. pag. 346. t. 22. f. 1.
Dunker, Wealdenformation pag. 24. — Brauns, Oberer Jura pag. 358.

Diese Art wird von Fitton aus dem Purbeck, von Dunker aus dem Wealden, von Brauns aus den Plattenkalken und Serpulit angeführt. Bei Völksen selten.

7. *Gervillia obtusa* A. Rœm.

Häufig. Kommt bei Hannover bereits im oberen Kimmeridge und unteren Portland vor und wird auch von Brauns aus dem unteren Portland von Lauenstein angeführt.

8. *Gervillia arenaria* A. Rœm.

Nicht eben häufig. Bei Hannover im oberen Kimmeridge und unteren Portland beobachtet, ausserdem im Wealden des Osterwaldes häufig.

9. *Modiola lithodomus* Dkr. et K.

In einzelnen Exemplaren. Häufig im unteren und oberen Portland, am Deister verschiedentlich im Wealden von mir aufgefunden. Nach Brauns auch im Serpulit von Thüste in der Hilsmulde und von Nienstedt am Deister.

10. *Cyrena Mantelli* Dkr. = *C. elongata* A. Rœm.

Sehr häufig. Wird von Dunker und Rœmer aus dem Wealdenschiefer beschrieben.

11. *Cyrena parvirostris* A. Rœm.

Ziemlich häufig. Findet sich auch an vielen Orten im Wealdenschiefer, namentlich auch bei Egestorf am Deister.

12. *Cyrena subtransversa* A. Rœm.

Häufig, der vorigen Art sehr nahestehend; dieselbe findet sich auch im Wealden des Deisters, namentlich bei Egestorf und Waltringhausen, wo ich zahlreiche Exemplare gesammelt habe.

13. *Cyrena lentiformis* A. Rœm.

Nicht eben selten. Bisher mit Sicherheit nur im Serpulit nachgewiesen. Dass diese kleine, flache, linsenförmige Art, welche ich in zahlreichen Exemplaren auch aus dem Serpulit von Nenndorf am westlichen Deister besitze, wie Brauns annimmt, nur eine Jugendform der vorigen Art sei, erscheint mir höchst unwahrscheinlich. Weit eher kann *C. parvirostris* als Jugendform der *C. subtransversa* angesehen werden.

14. *Cyrena (Cyclas?) subquadrata* Sow. sp.

Fitton, transact. geol. soc. IV. pag. 345. t. 21. f. 8.

Sehr selten, mit der Abbildung und kurzen Beschreibung bei Fitton völlig übereinstimmend. Findet sich in Sussex im Hastingssandsteine.

Bemerkung. Nachträglich ist auch *Cyrena angulata* A. Roem. im Serpulit von Völksen aufgefunden. Dieselbe ist auch im Wealden verbreitet.

15. *Cyclas parva* Sow.

Fitton, l. c. pag. 345. t. 21. f. 7.

In den oberen Schichten in grosser Häufigkeit; wird auch in England lediglich aus dem Purbeck angeführt. Diese Art

steht der *Cyrena parvirostris* A. Rœm. am nächsten; jedoch fehlt derselben die scharfe hintere Kante der letzteren.

16. *Cyclas Jugleri* Dkr.

Kommt mit der vorigen Art zusammen vor und unterscheidet sich von derselben leicht durch den weniger runden, mehr ellíptischen Umriss, auch durch grössere Ungleichseitigkeit. Dieselbe ist auch im Wealdenthon des Deisters, z. B. bei Egestorf nicht selten.

17. *Cyclas Brongniarti* Dkr. et K.

Nicht eben häufig. Dagegen im Serpulit von Linden in grosser Anzahl gefunden, kommt bereits in den Eimbeckhäuser Plattenkalken von Ahlem vor und reicht durch den ganzen Wealden.

18. *Pisidium Pfeifferi* Dkr. et K.

Selten, kommt auch im Wealden vor.

19. *Pisidium pygmaeum* Dkr. et K.

In einzelnen Exemplaren. Nach Dunker im schwarzen Wealdenschiefer von Obernkirchen und nach Credner im oberen Wealden des Deisters. Häufig im Wealdenschiefer bei Neustadt a./R.

20. *Corbula inflexa* A. Rœm. sp.

Eine der häufigsten Arten im Purbeckkalk von Völksen und eins der wichtigsten Leitfossilien des oberen Jura. Dieselbe findet sich bereits im unteren Portland, tritt massenweise im oberen Portland auf und reicht durch die gesammten Purbeckschichten bis in die jüngsten Schichten des Wealden; in diesen ist sie z. B. bei Egestorf am Deister nicht ganz selten. Auch in der Haute-Marne findet sie sich mit *Natica Marcousana, Anomia jurensis, Ostrea Bruntrutana, Cyrena rugosa* etc. im Portlandien supérieur.

21. *Corbula sulcosa* A. Rœm. sp.

Ool.-Geb., Nachtrag pag. 36., t. 19. f. 7.

Dunker sowohl, als Brauns vereinigen diese Art mit der vorigen; nach näherer Untersuchung zahlreicher Exemplare bin ich jedoch zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieselbe wegen der ausserordentlichen vorderen Querverlängerung und Verschmälerung von der *Corbula inflexa* getrennt zu halten ist. Uebergänge beider Arten habe ich nicht beobachtet; dagegen stimme ich der Ansicht von Brauns zu, das *Corbula (Nucula) sublaevis* A. Rœm. durch zahlreiche Uebergänge mit der echten *C. inflexa* verbunden ist.

C. sulcosa habe ich bislang nur im Serpulit, und zwar bei Völksen nur einzeln mit *C. inflexa* zusammen, bei Linden in zahlreichen Exemplaren beobachtet.

22. *Nerita Valdensis* A. Rœm.

Von Rœmer aus dem Serpulit von Nenndorf beschrieben. Eine kleine *Nerita* im oberen Portland von Ahlem gehört wahrscheinlich ebenfalls hierher. Dieselbe findet sich auch im Purbeck von Villers-le-Lac.

23. *Littorinella (Paludina) Schusteri* A. Rœm. sp.

Selten. Kommt nach Dunker wahrscheinlich auch im Wealden vor, nach Credner auch im Purbeckmergel von Cölnischfeld am Deister.

24. *Litorinella (Paludina) elongata* Sow. sp.

In den oberen Schichten ziemlich selten. Kommt nach Dunker auch im Wealden bei Obernkirchen vor und ist in England sowohl im Wealden, als im Purbeck verbreitet.

25. *Littorinella (Paludina) Sussexiensis* Sow. sp.

Fitton, transact. geol. soc. IV. pag. 366. t. 22. f. 6.

In den oberen Schichten des Serpulits bei Völksen nicht eben selten; an verschiedenen von mir aufgefundenen Exemplaren ist die ursprüngliche Farbenzeichnung erhalten. Findet sich in England im Hastingssandsteine und Purbeck.

26. *Melania rugosa* Dkr.

Selten; dagegen ziemlich häufig im Wealdenschiefer bei Egestorf am Deister.

27. *Melania (Chilina?) harpaeformis* Dkr. et K.

Selten; findet sich auch im Wealden, namentlich bei Egestorf.

28. *Serpula coacervata* Blumenb.

Sehr häufig; bei Völksen findet sich dieselbe jedoch nicht derartig gehäuft, wie am Speckenbrink (nördlicher Abfall des Bielsteins) am Deister, wo dieselbe geradezu felsbildend auftritt. Diese *Serpula* findet sich bereits einzeln im Kimmeridge und häufig im Portland.

29. *Hybodus polyprion* Ag. (ein einzelner Zahn).

Dieselben Zähne finden sich bereits im Korallenoolith und Kimmeridge, und im oberen Wealden bei Neustadt a./R.

30. *Lepidotus Fittoni* Ag.

Einzelne Schuppen nicht selten. Dieselbe Art findet sich auch im Wealdensandsteine und Wealdenthone des Deisters.

Ausserdem sind einzelne Fischschuppen und Zähne nicht selten, welche wahrscheinlich zur Gattung *Pycnodus* gehören.

Weitere sicher bestimmbare Fossilien sind von mir bis dahin im Serpulit von Völksen nicht aufgefunden; jedoch bin ich überzeugt, dass fortgesetzte Nachforschungen noch zu weiteren Resultaten führen werden; jedenfalls ist die vorstehende Liste die reichste, die bislang aus diesen Schichten mitgetheilt worden ist. Wir erkennen darin, wie überall im Purbeck, ein Gemenge von thierischen Resten theils solcher Gattungen, die heutzutage süsse Gewässer bewohnen, theils solcher, die dem Meere angehören, jedoch auch in Brackwassern und den Einmündungsgebieten grösserer Ströme angetroffen werden.

Um eine vollständige Uebersicht der organischen Reste des Purbeckkalkes zu gewinnen, will ich nunmehr noch diejenigen Arten aufzählen, welche theils von mir selbst an anderen Orten des nordwestlichen Deutschlands im Serpulit beobachtet sind, theils von Ad. Rœmer, Dunker und Brauns daraus angeführt werden:

a. *Corbula alata* Sow.

Nach Credner im Mündermergel und Serpulit von Cölnischfeld am Deister, von mir im oberen Wealden von Egestorf aufgefunden. Bei Ahlem und an anderen Orten durch die ganzen Portlandschichten verbreitet.

b. *Paludina subangulata* A. Rœm.

Nach Rœmer im Serpulit von Nenndorf, nach Dunker im Wealden von Obernkirchen.

c. *Melania pusilla* A. Rœm.

Im Serpulit bei Nenndorf nach A. Roemer.

d. *Cypris Valdensis* Sow.

Nach Dunker und Rœmer im Serpulit des Deisters, sonst im Wealden überall verbreitet.

e. *Cypris granulosa* Sow.

Nach Rœmer im Serpulit des Deisters und nach Dunker im Wealden von Obernkirchen.

f. *Estheria elliptica* Dkr.

Nach Dunker im Serpulit des Süntels und im Wealdenthon bei Obernkirchen. Nach Brauns auch in den Plattenkalken bei Lauenstein.

g. *Lepidotus Agassizii* A. Rœm.

Nach Rœmer im Serpulit des Deisters und Osterwaldes; nach Brauns auch in den Eimbeckhäuser Plattenkalken bei Lauenstein.

h. *Gyrodus Schusteri* A. Rœm.

Nach Rœmer mit der vorigen Art im Serpulit des Deisters.

i. *Sphaerodus (?) cylindricoides* A. Rœm.

Nach Rœmer im Serpulit des Deisters.

k. *Sphaerodus irregularis* Ag.

Nach Dunker im Serpulit von Völksen, auch in Kimmeridge-Schichten bei Rinteln und im Wealden der Grafschaft Schaumburg.

l. *Pycnodus Mantelli* Ag.

Ziemlich häufig im Serpulit von Thüste in der Hilsmulde; von mir auch im Wealdenschiefer bei Egestorf gefunden; kommt, nach einzelnen Zähnen zu urtheilen, auch im Serpulit von Völksen und Linden vor.

m. *Pycnodus Hugii* Ag.

Nach Brauns im Serpulit von Thüste in der Hilsmulde. Im Kimmeridge bei Hannover sind bekanntlich dahin gehörige Fischreste nicht selten; auch besitze ich einen sehr schönen Unterkiefer aus dem unteren Portland (Schichten mit *Ammonites gigas)* bei Lauenstein.

Bemerkung. Nachträglich habe ich auch *Paludina scalariformis* Dunk. und *Cypris oblonga* A. Roem. im Serpulit von Nienstedt am Deister beobachtet; beide Arten kommen auch im Wealden vor.

Schliesslich stelle ich die Verbreitung sämmtlicher bisher im norddeutschen Purbeckkalk beobachteten organischen Reste in der nebenstehenden Tabelle übersichtlich zusammen.

Eine Prüfung dieser Tabelle führt zu sehr interessanten Ergebnissen.

1. Zunächst bemerken wir, dass von den 44 Arten organischer Reste, welche bislang im Serpulit nachgewiesen sind, mit Sicherheit 32, wahrscheinlich aber 33 Arten, darunter 4 Arten fossiler Pflanzen, also im Ganzen 73—75 pCt., auch im Wealden vorkommen. Es ist aber wahrscheinlich, dass sich bei weiterer Forschung die Anzahl der gemeinsamen Arten, namentlich unter den Resten der höher organisirten Thiere, noch vermehren wird. Purbeckkalk und Wealdenschichten, die auch in engster stratigraphischer Beziehung zu einander stehen,

Namen der Arten im Serpulit.	Verbreitung.					
	Kimmeridge, unterer und mittlerer.	Kimmeridge, oberer.	Unterer Portland.	Oberer Portland.	Purbeck.	Wealden.
1. *Sphenopteris Mantelli* Brongn.	.	.	.	.	1	1
2. *Pecopteris Dunkeri* Schimper	.	.	.	.	1	1
3. *Dioonites Goeppertianus* Dunk. sp.	.	.	.	.	1	1
4. *Sphenolepis Kurriana* Dunk. sp.	.	.	.	.	1	1
5. *Exogyra bulla* Sow	.	.	.	1	1	1
6. *Gervillia obtusa* A. Roem.	.	1	1	.	1	.
7. *Gervillia arenaria* A. Roem.	.	1	1	.	1	1
8. *Modiola lithodomus* Dunk. et K.	.	.	1	1	1	1
9. *Cyrena Mantelli* Dunk.	.	.	.	.	1	1
10. *Cyrena parvirostris* A. Roem.	.	.	.	.	1	1
11. *Cyrena subtransversa* A. Roem.	.	.	.	.	1	1
12. *Cyrena lentiformis* A. Roem.	.	.	.	.	1	.
13. *Cyrena subquadrata* Sow. sp.	.	.	.	.	1	1
14. *Cyclas parva* Sow.	.	.	.	.	1	.
15. *Cyclas Jugleri* Dunk.	.	.	.	.	1	1
16. *Cyclas Brongniarti* Dunk et K.	.	.	.	1	1	1
17. *Pisidium Pfeifferi* Dunk. et K.	.	.	.	.	1	1
18. *Pisidium pygmaeum* Dunk. et K.	.	.	.	.	1	1
19. *Corbula inflexa* A. Roem. sp.	.	.	1	1	1	1
20. *Corbula sulcosa* A. Roem. sp.	.	.	.	.	1	.
21. *Corbula alata* Sow.	.	.	1	1	1	1
22. *Nerita Valdensis* A. Roem.	.	.	.	?	1	.
23. *Littorinella Schusteri* A. Roem. sp	.	.	.	.	1	?
24. *Littorinella elongata* Sow. sp.	.	.	.	.	1	1
25. *Littorinella Sussexiensis* Sow. sp.	.	.	.	.	1	1
26. *Paludina subangulata* A. Roem.	.	.	.	.	1	1
27. *Melania pusilla* A. Roem.	.	.	.	.	1	.
28. *Melania rugosa* Dunk.	.	.	.	.	1	1
29. *Melania harpaeformis* Dunk. et K.	.	.	.	.	1	1
30. *Serpula coacervata* Blumenb.	1	1	1	1	1	.
31. *Cypris Valdensis* Sow.	.	.	.	.	1	1
32. *Cypris granulosa* Sow.	.	.	.	.	1	1
33. *Estheria elliptica* Dunk.	.	.	.	.	1	1
34. *Hybodus polyprion* Ag.	1	.	.	.	1	1
35. *Lepidotus Fittoni* Ag.	.	.	.	.	1	1
36. *Lepidotus Agassizii* A. Roem.	.	.	.	.	1	.
37. *Gyrodus Schusteri* A. Roem.	.	.	.	.	1	.
38. *Sphaerodus cylindricoides* A. Roem.	.	.	.	.	1	.
39. *Sphaerodus irregularis* Ag.	.	1	.	.	1	1
40. *Pycnodus Hugii* Ag.	1	1	1	.	1	.
41. *Pycnodus Mantelli* Ag.	.	.	.	.	1	1
Nachträglich beobachtet:						
42. *Cyrena angulata* A. Roem.	.	.	.	.	1	1
43. *Paludina scalariformis* Dunk.	.	.	.	.	1	1
44. *Cypris oblonga* A. Roem.	.	.	.	.	1	1
	3	5	7	6 (7)	44	32 (33)

sind also paläontologisch so nahe und eng mit einander verwandt, dass eine Trennung völlig unnatürlich sein würde. Dunker bezeichnete in seiner Monographie der norddeutschen Wealdenschichten den Purbeck nach dem Vorgange Mantell's als die unterste Gruppe der Wealdenbildung, und muss diese Auffassung in jeder Beziehung als die richtigste anerkannt werden.

2. Zugleich enthält der Purbeckkalk aber 11, wahrscheinlich 12 Arten thierischer Reste, also wenn wir von den Pflanzenresten absehen, etwa $^1/_4$ der ganzen Fauna, welche auch in tieferen Juraschichten vorkommen, und zwar finden sich im unteren und mittleren Kimmeridge bereits 3, im oberen Kimmeridge 5, im unteren Portland 7 und im oberen Portland 6 bis 7 Arten, welche bis in den Purbeck und zum Theil darüber hinaus bis in den Wealden hinaufreichen. Es sind dieses folgende Arten: *Exogyra bulla, Gervillia obtusa, Gervillia arenaria, Modiola lithodomus, Cyclas Brongniarti, Corbula alata, Corbula inflexa (Nerita Valdensis?), Serpula coacervata, Sphaerodus irregularis, Pycnodus Hugii, Hybodus polyprion.*

Die erwähnten 12 Arten sind mit Ausnahme von *Cyclas Brongniarti* sämmtlich Meeresthiere, während die dem Purbeck und Wealden gemeinsamen Arten grösstentheils Bewohner des süssen Wassers sind, mit Ausnahme jedoch von *Exogyra bulla, Gervillia arenaria, Modiola lithodomus, Corbula inflexa, Corbula alata* und vielleicht den beiden Fischarten, welche vorzugsweise salziges Wasser bewohnenden Gattungen angehören.

So nahe nun auch die stratigraphischen und paläontologischen Beziehungen zwischen Purbeck und Wealden sind, so ist aus den angeführten Thatsachen doch andererseits auch die engste geologische und faunistische Verwandtschaft zwischen dem Purbeck und dem oberen Jura nicht zu verkennen. Ja ich halte es für völlig unbedenklich, die fossile Fauna des Serpulits geradezu als eine jurassische zu bezeichnen, da die uns aufbewahrten Reste von Meeresthieren fast ohne Ausnahme bereits in jurassischen Schichten gefunden werden. Die eingetretene Veränderung der Fauna hängt wesentlich mit den allmählig eingetretenen Veränderungen im Niveau des Meeresbodens und mit der veränderten Zusammensetzung des Meerwassers in Bezug auf seinen Salzgehalt zusammen; es hat dadurch eine allmählige Umwandlung der Facies stattgefunden; eine durchgreifende Veränderung im Charakter der Fauna, welche eine Zutheilung der fraglichen Schichten zu verschiedenen Formationen rechtfertigen würde, ist dagegen nicht wahrzunehmen.

3. Wenn von Dunker, Credner, v. Seebach, Brauns und anderen Geologen die Eimbeckhäuser Plattenkalke ebenfalls

den Purbeckschichten zugezählt werden, so kann ich dieses keineswegs für naturgemäss oder zweckmässig halten, wie ich dieses bereits bei früheren Gelegenheiten auseinandergesetzt habe. Die Plattenkalke und der Purbeckkalk (Serpulit) besitzen freilich hinreichende Beziehungen, um dieselben Einer grösseren geognostischen Formation einzuverleiben; engere Beziehungen sind aber zwischen den Plattenkalken und den Schichten mit *Ammonites gigas* vorhanden, und rechtfertigt es sich daher mehr, die beiden letzteren zur Portlandgruppe zu vereinigen. Auch werden durch verschiedene Petrefacten, welche nicht mehr im Purbeck, wohl aber in den Plattenkalken und im Kimmeridge gemeinsam vorkommen und zwar namentlich durch *Cyrena rugosa* Sow. sp., *Corbula Mosensis* Buv., *Cyprina Brongniarti* Rœm. sp., *Trigonia variegata* Credn. (letztere Art ist leider durch einen von mir zu spät bemerkten Irrthum des Setzers in dem meinem Buche über den oberen Jura der Umgebung von Hannover beigegebenen Petrefactenverzeichnisse aus der Rubrik für den oberen Portland fortgelassen), *Perna Buchardi* Oppel und *Pecten concentricus* Dkr. u. K. die oberen Portland- und Kimmeridge-Bildungen auf das engste miteinander verbunden.

4. Es ergiebt sich ferner aus der Tabelle, dass nicht allein Wealden und Purbeck in der engsten paläontologischen Verbindung zu einander stehen, sondern dass auch zwischen Wealden und den tieferen Schichten des oberen Jura nahe Beziehungen vorhanden sind. Im Ganzen finden sich in der Tabelle 8 Arten, welche dem oberen Jura (Kimmeridge und Portland), dem Purbeck und dem Wealden gemeinsam sind (3 im Kimmeridge, 4 im unteren und 5 im oberen Portland), nämlich:

a. *Exogyra bulla* Sow.
b. *Gervillia arenaria* A. Rœm.
c. *Modiola lithodomus* Dunk. et K.
d. *Cyclas Brongniarti* Dunk. et K.
e. *Corbula inflexa* A. Rœm. sp.
f. *Corbula alata* Sow.
g. *Sphaerodus irregularis* Ag.
h. *Hybodus polyprion* Ag.

Dazu kommt nach meinen bisherigen Beobachtungen noch 1 Art, welche bislang nicht im Serpulit, wohl aber zugleich im Portland und Wealden gefunden wurde, nämlich

i. *Cyrena nuculaeformis* A. Rœm.,

welche von mir sowohl in den Plattenkalken bei Ahlem als im Wealdenschiefer bei Bantorf nachgewiesen worden ist.

5. Wenn also nach den bisherigen Beobachtungen der Serpulit von 40 Arten thierischer Reste (von den Pflanzen abgesehen) 28 bis 29 Arten mit dem Wealden, zugleich aber 11 bis 12 Arten mit den Kimmeridge- und Portlandschichten gemeinsam hat; wenn ferner aus dem eigentlichen Wealden 9 Arten nachgewiesen sind, welche auch in den oberen Jurabildungen gefunden werden, so rechtfertigt sich daraus der Schluss, dass nicht allein Purbeck und Wealden unter einander in naher Beziehung stehen, sondern dass beide auch mit der Juraformation eng verknüpft sind, und zwar muss der verhältnissmässig grossen Anzahl gemeinsamer thierischer Reste eine um so grössere Bedeutung beigemessen werden, da offenbar in dem Zeitraume zwischen Absatz der obersten Kimmeridgeschichten und der Wealdenbildungen durch Veränderungen im Niveau des Meeresbodens und im Salzgehalte des Meerwassers eine sehr allmählig fortschreitende Umbildung der Facies stattgefunden hat.

Während die Fauna des Wealden einen unverkennbaren jurassischen Charakter trägt, fehlt es zwischen dem Wealden und der Kreideformation an jeglichen paläontologischen Beziehungen; mir ist weder aus dem Hilsconglomerate (Valangien), noch aus dem Hilsthone (oberen Neocom) irgend eine Art bekannt, welche auch im Wealden, im Purbeck oder Portland gefunden wird.

Auch wird in dem Petrefacten-Verzeichnisse des bekannten und öfter von mir citirten Fitton'schen Werkes: „Observations on some of the strata between the Chalk and Oxford-Oolite in the South-East of England“ keine sicher bestimmte Art aufgeführt, welche dem Wealden und dem Lower Greensand gemeinsam wäre. Wenn Fitton l. c. pag. 156 anführt, dass ausnahmsweise bei Pulborough im westlichen Sussex die obersten Schichten des Wealden mit dem Lower Greensand in Wechsellagerung gefunden würden, so scheint dieses auf eine secundäre Denudation zurückzuführen zu sein.

Zwischen der Ablagerung der jüngsten Wealden-Bildungen und dem Hilsthon ist wahrscheinlich ein längerer Zeitraum verstrichen; ist der letztere dem Wealdenthon auch gleichmässig aufgelagert, so findet doch kein allmähliger Uebergang statt. Vielmehr ist die Umwandlung der Fauna eine plötzliche. Während die marinen Schichten des Kimmeridge und Portland ganz allmählig durch Brackwasserbildungen in die Süsswassergebilde des Wealden übergeführt werden, so tritt mit dem Hilsthon plötzlich und ohne jeden Uebergang eine reine marine Bildung auf, welche eine vollständig neue Fauna enthält, die in keiner Weise mehr an die Juragebilde erinnert. Man muss daher trotz der concordanten Lagerung annehmen, dass zwischen dem

Absatze des Wälder- und Hilsthons ein geraumer Zeitraum verstrichen ist, während welchem an anderen Orten die ältesten Kreideschichten abgelagert sein mögen. Umgekehrt ist nirgends ein allmähliger Uebergang der marinen Kimmeridge- und Portlandschichten in die marinen Schichten des Hilsconglomerats erwiesen, während ein solcher doch hätte stattfinden müssen, wenn die Schichten des Valangien als die unmittelbare Fortsetzung der Portlandbildungen angesehen werden sollen.

Aber nicht allein die fossile Fauna, sondern auch die fossile Flora bestätigt die Ansicht, dass die Wealdenformation nicht der Kreideperiode, sondern den Juragebilden angehört.

Schenk spricht sich darüber am Schlusse seiner ausgezeichneten Arbeit über die Flora der nordwestdeutschen Wealdenformation (Palaeontographica Bd. 19. pag. 255) folgendermaassen aus:

„Der Charakter der Vegetation der Wealdenepoche muss also als ein jurassischer bezeichnet werden, ihre Vegetation gehört noch derselben Entwickelungsstufe des Pflanzenreiches an, welche mit jener der rhäthischen Formation beginnt, im Wealden und in der älteren Kreide ihren Abschluss findet....

„Die Beziehungen zur Flora der späteren Kreideperiode sind zu wenig hervortretend, als dass die Ansicht gerechtfertigt werden könnte, in der Wealdenperiode vollziehe sich eine Umwandlung der Vegetation, ähnlich jener, wie sie in der Triasperiode stattfindet, es ist vielmehr der jurassische Vegetationscharakter in seiner Reinheit erhalten. Die Wealdenformation muss deshalb nach dem in ihrer Vegetation sich ausprägenden Charakter als die jüngste der Jurabildungen angesehen werden, durch ihn ist sie von den Kreidebildungen ausgeschlossen“...

Die Untersuchung der fossilen Fauna und Flora hat demnach zu ganz gleichmässigen Resultaten geführt. Auch die besten Kenner des norddeutschen Jura- und Wealdengebirges aus älterer Zeit haben den jurassischen Charakter des Wealden niemals verkannt; Friedrich Adolf Rœmer hat sich darüber verschiedentlich ausgesprochen; z. B. in seiner Synopsis der Mineralogie und Geognosie, namentlich aber auch in den späteren Ergänzungen derselben (die neuesten Fortschritte der Mineralogie und Geognosie. Hannover 1865 p. 39).

Dunker bespricht Seite XXVI der geognostischen Einleitung zu seiner Monographie der norddeutschen Wealdenbildung den jurassischen Charakter der fossilen Wealdenflora und äussert sich sodann dahin, dass sowohl dieser Umstand, als das gemeinsame Vorkommen mehrerer Thierüberreste derselben Arten in beiden Formationen sehr für die Vereinigung des Wealden mit dem Oolithengebirge spreche.

In neuerer Zeit hat auch D. Brauns in seinem Buche über den oberen Jura im nordwestlichen Deutschland (pag. 139) sein Bedenken geäussert, ob es dem Vorschlage v. Strombeck's gemäss zulässig sei, die Wealdenperiode ganz und gar in die Kreidezeit zu verlegen. Derselbe ist vielmehr der Ansicht, dass nach dem Absatze der Jurabildungen und vor dem der Hauptmasse der Kreidesedimente eine Hebung jener Ablagerungen aus dem Meeresgrunde und sodann eine erhebliche Denudation stattgefunden habe, und hält derselbe es für nicht unwahrscheinlich, dass diese Zwischenzeit der Periode der ältesten cretaceischen Ablagerungen (des Valangien etc.) entspreche.

Ich will mich auf diese verschiedenen geologischen Theorien hier nicht weiter einlassen. Jedenfalls aber dürften meine Untersuchungen dafür sprechen, dass es ganz unnatürlich sein würde, die Purbeckschichten vom eigentlichen Wealden zu trennen, und die ersteren der Jura-, die letzteren der Kreideformation zuzutheilen. Es entspricht vielmehr sowohl den Lagerungsverhältnissen, als den fossilen organischen Einschlüssen, die Purbeckbildungen zugleich als unterste Stufe des Wealden und als Uebergang der marinen zn den limnischen Jurabildungen anzusehen, die ganze Wealdenbildung aber als das jüngste Glied der Juraformation zu betrachten. Der obere Jura des nördlichen Deutschlands würde demnach folgende Eintheilung erhalten:

1. Die Oxfordschichten.
2. Der Korallenoolith,
   a. unterer,
   b. oberer.
3. Der Kimmeridge,
   a. unterer (Astartien),
   b. mittlerer (Pterocerasschichten),
   c. oberer (Virgulaschichten).
4. Der Portland,
   a. unterer (Schichten mit *Amm. gigas*),
   b. oberer (Eimbeckhäuser Plattenkalke).
5. Der Wealden,
   a. unterer (Purbeckschichten),
      aa. Purbeckmergel,
      bb. Purbeckkalk (Serpulit),
   b. mittlerer (Wealdensandstein),
   c. oberer (Wealdenthon).

Als eigentliches Uebergangsglied zwischen Portland und Wealden erscheinen alsdann die Mündermergel, bei denen es zweifelhaft sein mag, ob dieselben dem Portland oder dem Wealden zuzutheilen sind. Bisher ist die an und für sich dürftige Fauna derselben noch zu wenig bekannt, um darüber ein sicheres Urtheil abgeben zu können.

Soviel mir aus der bezüglichen Literatur bekannt, sind bislang nur 4 Arten thierischer Reste aus den norddeutschen Purbeckmergeln nachgewiesen, nämlich:

1. *Cyrena subtransversa* A. Roem. (nach D. Brauns).
2. *Corbula alata* Sow. (H. Credner).
3. *Corbula inflexa* A. Roem. sp. (H. Credner).
4. *Littorinella Schusteri* A. Rœm. sp. (H. Credner).

Von diesen weisen No. 1 und 4 ganz entschieden auf den Wealden und Serpulit hin, während die Arten 2 und 3 die Verbindung sowohl mit dem Wealden als mit dem Portland vermitteln.

2. Die Krystallform des Cyanit's.

Von Herrn Max Bauer in Königsberg i./Pr.

Der Cyanit, dessen Krystallform bis vor Kurzem nur unvollständig bekannt war, ist im Laufe der letzten Monate in krystallographischer Hinsicht ziemlich vollständig bekannt geworden durch zwei Arbeiten, die fast gleichzeitig und unabhängig von einander abgefasst sind. Die eine ist von Herrn G. vom Rath [1]), die andere von mir selbst. [2]) Beide Arbeiten geben, allerdings auf sehr verschiedene Weise ermittelt, die krystallographischen Constanten des Minerals, und zwar in einer, in Anbetracht der Verhältnisse, überraschenden Uebereinstimmung. In sonstigen Punkten ist dagegen eine Verschiedenheit der Auffassung zu Tage getreten, die Herr G. vom Rath in einer Besprechung meiner Arbeit [3]) im Einzelnen hervorgehoben hat.

Auch ich möchte mir im Vorliegenden erlauben, jene Punkte, die von uns verschieden aufgefasst werden, einer kurzen Besprechung zu unterziehen und dabei einige Stellen meiner Arbeit etwas deutlicher fassen, als mir dies, wie es scheint, früher möglich gewesen ist.

Die erste Frage, um die es sich hier handelt, ist die, ob die Kante M/P auf der Kante M/T senkrecht steht oder nicht. Herr G. vom Rath sagt, dass dies der Fall sei, ich bin der gegentheiligen Ansicht.

Ich wende mich zunächst zur Besprechung der Gründe, die Herrn G. vom Rath zu seiner Meinung geführt haben und die nicht im Stande waren, mich zu überzeugen und von meiner früher gefassten gegentheiligen Ansicht abzubringen.

Zunächst ist zu bemerken, dass Herr G. vom Rath seine Resultate nur aus einem einzigen Krystall gezogen hat, der ausserdem so klein war, dass nur wenig genaue Messungen angestellt werden konnten. Man wird also wohl kaum den hieraus erhaltenen Werthen allgemeine Bedeutung zugestehen dürfen, meinen Beobachtungen gegenüber, die an vielen Krystallen gemacht wurden.

---

[1]) Zeitschr. für Krystallographie etc. Bd. III. pag. 1. 1878.
[2]) Diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 284. 1878.
[3]) Zeitschr. für Krystallographie Bd. III. pag. 87. 1878.

Es fragt sich nun, ob überhaupt die von Herrn G. vom Rath an seinem einzigen Krystall gemessenen Winkel nothwendig darauf führen müssen, dass an diesem Krystall die beiden genannten Kanten einen Winkel von genau 90° 0′ 0″ mit einander machen, oder ob uns sonstige Beobachtungen nöthigen, den Winkel dieser beiden Kanten als einen genauen Rechten anzunehmen.

Was die Winkel betrifft, so misst Herr G. vom Rath die Kantenwinkel der drei Flächen p, m und i.[1]) Diese bilden eine Ecke, deren eine Seite eben der Winkel der zwei Kanten p/m und m/z (letztere parallel der Kante m/i) ist. Aus diesen Winkeln berechnet er dann den gesuchten ebenen Winkel. Die Fehlergrenzen dieser gemessenen Winkel glaubt er mit Rücksicht auf die Schwierigkeit der Messung nicht enger als ± 5′ bestimmen zu können und die Rechnung aus diesen um ± 5′ unsicheren Winkeln giebt als Winkel zwischen den zwei genannten Kanten 90° 4′. Wenn Herr G. vom Rath dagegen die von den drei Flächen m, i und x (M, l und s?) gebildete Ecke bestimmt durch Messung ihrer drei Kanten, so ergiebt die Rechnung den gesuchten Winkel „annähernd ebensoviel kleiner wie 90°, als die angeführten Messungen (an der Ecke p, m, l) ihn grösser erscheinen lassen“. Herr G. vom Rath schliesst nun, dass die Abweichung von 4′ vom Rechten innerhalb der Beobachtungsfehler liege, und damit implicite, dass der Winkel genau gleich 90° sein müsse. Das ist nun, was den ersten Punkt anbelangt, wohl richtig, aber es beweist gar nicht, dass der gesuchte Winkel genau gleich 90° sein muss, sondern nur die Möglichkeit, dass er = 90° sein kann. Würde Herr G. vom Rath nun noch eine weitere passende Ecke an seinem Krystall ausmessen und den ebenen Winkel daraus berechnen, so würde er wieder einen neuen Werth für denselben erhalten, der mit den Werthen aus den beiden ersten Ecken combinirt mit höchster Wahrscheinlichkeit einen wieder mehr von 90° verschiedenen Winkel liefern würde, als der Winkel, der aus den ersten beiden Ecken abgeleitet wurde. Es würde so durch die Hereinziehung jeder neuen, jenen ebenen Winkel enthaltenden Ecke ein neuer Werth für diesen gewonnen werden, und es wäre nun Sache der Rechnung zu entscheiden, ob der schliesslich gefundene Werth wirklich = 90° ist, oder nicht; aus den ausschliesslich in Betracht gezogenen zwei Ecken allein folgt dies keineswegs. Diese beiden Ecken sind willkürlich ausgewählt, also ist auch der aus ihrer Combination ermittelte Werth von 90° (oder besser von annähernd 90°) nicht ohne Weiteres als der richtige anzusehen. Wenn

[1]) Vergl. vom Rath's Bezeichnungsweise, nach unserer P, M und l.

aber auch alle die hierzu passenden Dreikante, in der Weise, wie es Herr G. vom Rath gethan hat, combinirt, den Winkel der in Frage stehenden Kanten genau gleich 90° ergeben hätten, so wäre das doch vermuthlich nicht der richtige Werth, denn diese ganze Methode der Combination einzelner Dreikante und die Ziehung des Mittels aus den einzelnen Werthen (und das thut ja doch Herr vom Rath factisch) ist mathematisch unrichtig und im Princip zu verwerfen. Hat man mehr Winkel an einem Krystall gemessen, als man zur Berechnung unmittelbar braucht (und Herr G. vom Rath hat eine sehr viel grössere Anzahl derselben bestimmt), so bleibt gar nichts anderes übrig, wenn man für irgend einen der Winkel den der Wahrheit am nächsten kommenden Werth, der den sämmtlichen gemessenen Winkeln am besten entspricht (in unserem Fall also für den Winkel der genannten zwei Kanten), ermitteln will, als auf die sämmtlichen direct ermittelten, durch Messung bestimmten Werthe ohne alle Ausnahme und ohne eine mehr oder weniger willkürliche Auswahl zu treffen, die Methode der kleinsten Quadrate anzuwenden, wie sie jeder Physiker, jeder Astronom etc. in ähnlichen Fällen anwendet. Jeder auf andere Weise ermittelte Werth unseres Winkels ist nur ein Näherungswerth, der sich mehr oder weniger von dem aus der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate folgenden wahrscheinlichsten Werth entfernt. Will also Herr G. vom Rath erfahren, ob seine Messungen in der That den von ihm behaupteten Winkel von genau 90° ergeben, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als die genannte Methode anzuwenden und das umsomehr, als es sich hier um Constatirung einer verhältnissmässig kleinen Abweichung von 90° handelt, bei einer verhältnissmässig grossen Unsicherheit der zu Grunde liegenden Winkelwerthe, wie sie die Messung ergeben hat. Ehe er das nicht gethan hat, kann er nichts mit Bestimmtheit behaupten, und ich meinerseits muss so lange zweifeln, ob auch nur an diesem Einen Krystall die beiden Kanten senkrecht auf einander stehen.

Sodann soll diese Rechtwinklichkeit in noch unmittelbarerer Weise aus der Beobachtung der Zonen folgen, die Herr G. vom Rath (l. c. pag. 4) anführt. Die Tautozonalität der sämmtlichen Flächen der Horizontalzone parallel mit Axe b in beiden Individuen wäre vielleicht ein Beweis dafür, dass hier das Zwillingsgesetz: Drehaxe, Normale zur Kante M/P in aller Strenge realisirt ist (welches Gesetz Herr G. vom Rath allerdings sehr unwahrscheinlich findet) und diese Tautozonalität muss für Zwillinge nach diesem Gesetz stets vorhanden sein, die fraglichen zwei Kanten mögen einen Winkel machen, welchen sie wollen. Es ist nun gar nicht nöthig, zu unter-

suchen, ob bei wirklich strengem Vorhandensein der Tautozonalität der schiefliegenden Flächen (G. vom Reth's m r o w m) auch ein genaues Senkrechtstehen unserer zwei Kanten vorhanden sein müsste, denn nothwendig ist auch in der Beobachtung dieser Tautozonalitäten ein Beobachtungsfehler enthalten, welcher der Unsicherheit an den von Herrn G. vom Rath gemessenen Fundamentalwinkeln von ± 5′ entspricht, d. h. es ist durch Beobachtung der Zonen an diesem einen, keine scharfen Messungen gestattenden Krystall die Tautozonalität der genannten Flächen ebenfalls gar nicht mit derjenigen Sicherheit festgestellt, die nothwendig wäre, den genau rechten Winkel der beiden Kanten unzweifelhaft festzustellen und jede Möglichkeit einer kleinen Abweichung dieses Winkels von 90° mit Entschiedenheit auszuschliessen; und nur um eine kleine Abweichung von 90° handelt es sich, wie gesagt, in der Wirklichkeit.

Es ist somit durch Herrn G. vom Rath's Beobachtungen keineswegs erwiesen, dass die beiden Kanten genau senkrecht aufeinander stehen müssen.

Gehe ich nun zu meinen eigenen Beobachtungen über, nach denen die Abweichung des Winkels der beiden Kanten vom Rechten mit blossem Auge wahrnehmbar ist, so bleibe ich dabei stehen, trotzdem dass Herr G. vom Rath bei vorurtheilsloser Prüfung nichts davon hat wahrnehmen können. Ich habe wiederholt daraufhin meine Krystalle betrachtet, und meine früheren auf eingehende und sorgfältige Prüfung gegründeten Behauptungen durchaus bestätigt gefunden. War ich früher vorurtheilsfrei, da ich ja mit Niemand durch meine gewonnene Ansicht, so viel ich damals wusste, im Widerspruch stand, und da ich weder für die eine noch für die andere Ansicht irgend engagirt war, der Sache also völlig unparteiisch gegenüberstand, so hielt ich mich nun, da das durch Herrn G. vom Rath's gegentheilige Meinung Alles anders geworden war, nicht mehr dafür und liess dieses Mal (wie übrigens auch schon früher) Andere für mich beobachten, und sowohl in der Beobachtung von Krystallen erfahrene Männer, als auch andere, die das nicht sind und sogar im Beobachten ganz ungeübte Damen haben einstimmig bei einer grossen Anzahl von Krystallen beobachtet, dass die betreffenden Kanten nicht senkrecht auf einander stehen, und zwar haben sie diese Beobachtung gemacht ohne zu wissen, dass sie die meinen Ansichten günstige ist. Man könnte nun auch einwenden, und Herr G. vom Rath thut das auch, diese Abweichung von 90° sei eine blos scheinbare, durch Störungen und Unregelmässigkeiten in der Ausbildung der Kanten resp. der ihnen parallelen Risse und Spalten erzeugte (namentlich die Kante P/M kann man

meist nur in Form von ihr parallelen Rissen und Spalten auf Fläche M beobachten).

Aber dass dies nicht der Fall ist, folgt daraus, dass bei allen beobachteten Krystallen ohne irgend eine Ausnahme der spitze Winkel die Lage der optischen Axenebene angiebt, wie dies in meiner Abhandlung angegeben und z. B. in Fig. 1 und 1a. abgebildet ist, eine Regelmässigkeit, die nicht zu verstehen wäre, wenn ihr eben nicht die thatsächliche Existenz eines schiefen Winkels der beiden Kanten zu Grunde läge. Man kann darnach ohne Polarisationsinstrument mit voller Sicherheit lediglich aus den Abweichungen der ebenen Winkel auf Fläche M von 90° die Lage der Ebenen der optischen Axen bestimmen; in einer ganzen Anzahl von mir ad hoc gemachter Beobachtungen habe ich mich nicht ein einziges Mal getäuscht. Man kann sich daher wohl kaum wundern, wenn ich diese bestimmte und klare directe Beobachtung der Schiefheit des Winkels für durchschlagend halte, gegenüber den die Rechtwinklichkeit dieses Winkels durchaus nicht sicher erweisenden, nicht einmal wahrscheinlich machenden indirecten Beobachtungen des Herrn G. vom Rath an dem einzigen Krystall.

Eine letzte und zwar die beste und vorurtheilsfreiste Bestimmung des Winkels wäre vielleicht das Messen desselben unter dem Mikroskop. Ich habe in meinem sehr mangelhaft eingerichteten Institut kein Instrument, das mir gestattet, die Messung zu versuchen, kann also nicht beurtheilen, ob sie möglich wäre oder nicht; ich zweifle aber nach dem, was ich gesehen habe, nicht daran, dass dies der Fall sein würde.

Dass der Winkel der zwei Kanten von 90° um mehr abweicht, als um 23′, welche Zahl aus meinen Messungen hervorgeht, schien nicht nur mir, sondern auch andern Beobachtern. Ich weiss nicht, woher das rührt, ob diese grössere Abweichung blos scheinbar ist oder ob sie wirklich statt hatt. Nicht selten giebt es, und ich erwähne dies ausdrücklich als Antwort auf die Bemerkung des Herrn G. vom Rath (l. c. pag. 87 unten und 88 oben), Krystalle, bei denen man überhaupt über die Richtung, nach welcher sich Kante M/P hinabneigt, im Zweifel bleiben kann; das ist besonders der Fall, wenn die Spalten auf M || P nicht gut ausgebildet sind, wenn sie, dicht gedrängt nebeneinander herlaufend und breite Spaltenzonen bildend, über die Fläche hingehen etc. Es giebt also in der That Unregelmässigkeiten und Störungen, welche die Abweichung vom rechten Winkel scheinbar verkleinern. In den allermeisten Fällen bleibt aber kein Zweifel, und nie, wenn die zu beobachtenden Erscheinungen gut ausgebildet sind. Dass

einzelne zweifelhafte Fälle vorkommen, ändert natürlich an der Gesetzmässigkeit der meist deutlich beobachtbaren Schiefheit des fraglichen Winkels nichts, denn wo gäbe es eine Mineralspecies, an deren sämmtlichen Krystallen man alle Eigenschaften derselben gleich deutlich wahrnehmen könnte! Beispielsweise bei wie vielen Plagioklasen in Gesteinen kann man über die Streifung auf P im Zweifel bleiben!

Die Kanten P/M und M/T des Cyanits stehen also nicht senkrecht aufeinander, das zeigen meine Beobachtungen direct, und die Beobachtungen des Herrn G. vom Rath sind nicht im Stande, das Gegentheil zu beweisen, und es kommt daher dem Cyanit keine einzigartige Stellung unter den triklinen Mineralien zu, wie Herr G. vom Rath meint. In der That ist es auch von vornherein unwahrscheinlich, an einem triklinen Krystall einen solchen Winkel genau gleich 90° zu finden. Man wird wohl nicht behaupten können, dass der rechte Winkel völlig undenkbar sei, aber a priori unwahrscheinlich ist er zum mindesten, da hierdurch keine gleichere Symmetrie hervorgebracht werden würde, als sie bei durchaus schiefen Winkeln vorhanden ist. In dem Verhalten unserer bisherigen Erfahrungen spricht jedenfalls die Wahrscheinlichkeit für einen schiefen Winkel, und es wäre durchaus nöthig, den Rechten klar und unzweideutig nachzuweisen. Es ist mit dem Cyanit ganz ähnlich, wie mit dem unterschwefelsauren Kalk, bei welchem man zwei Flächen genau aufeinander senkrecht gefunden und dadurch sogar ein neues Krystallsystem entdeckt haben wollte, was sich bei genauerer Untersuchung als irrthümlich erwies, sodass auch das darauf gegründete diklinoëdrische Krystallsystem wieder, wenigstens als thatsächlich beobachtet, verschwinden musste.

Es bleibt mir nun noch übrig, einiges über die Zwillinge zu sagen, besonders über die, bei denen die Flächen M der Individuen Verwachsungsflächen sind. Es sind vorzugsweise meine Gesetze No. 2 und 3, bei denen Herr G. vom Rath nicht mit mir einverstanden ist, einmal weil die Annahme der Rechtwinkligkeit des Winkels oben genannter Kanten auch die Auffassung dieser Zwillinge ändert, dann weil er, wie es scheint, die Zwillinge principiell etwas anders aufzufassen geneigt ist als ich. Hier ist es, wo, wie ich annehmen muss, meine Gedanken nicht ganz mit der wünschenswerthen Präcision und Klarheit entwickelt wurden.

Was zunächst mein zweites Gesetz betrifft, so habe ich zu entscheiden gesucht, ob die Drehaxe hier die Kante P/M oder die in M auf Kante M/T senkrecht stehende Linie ist, oder endlich, ob Zwillinge mit der einen neben solchen mit der anderen Drehaxe vorkommen. Im letzteren Falle wäre das

zweite Gesetz ein doppeltes, es lägen zwei verschiedene Gesetze vor, die aber sehr nahe ähnliche Resultate liefern würden. Zu vermuthen oder zu behaupten, dass allen hierher gehörigen Zwillingskrystallen nothwendig ausschliesslich die eine oder die andere Drehaxe zukommen müsse, ist mir nicht eingefallen. Herr G. vom Rath hält die zweite Drehaxe von vornherein für unwahrscheinlich, da weder Drehaxe noch Zwillingsfläche krystallonomische Werthe sind. Ich gehe hier nicht weiter auf eine theoretische Erörterung der allgemeinen Auffassung der Zwillinge ein, ich hebe nur hervor, dass, was für ein Mineral in dieser Beziehung als erwiesen gilt, nicht bei einem anderen als unwahrscheinlich hingestellt werden kann. Nun hat aber Herr G. vom Rath selbst beim Plagioklas ein Zwillingsgesetz beobachtet (und er citirt dieses Gesetz ausdrücklich in seiner Cyanitarbeit pag. 12 oben), welches er so ausspricht: „Axe die im Brachypinakoid M liegende Normale zur Vertikalen.“ Dieses Gesetz ist nun in jeder Beziehung analog dem oben für den Cyanit ausgesprochenen, das auch lauten kann: „Axe die im Makropinakoid M liegende Normale zur Vertikalen.“ Es steht also nur Makro- für Brachypinakoid, und wenn man im Cyanit die Axen a und b vertauscht, was man ohne Anstand kann, und was auch Herr G. vom Rath thut, bei der Vergleichung der Cyanitzwillinge nach dem ersten Gesetz und der gewöhnlichen Plagioklaszwillinge, so lauten für beide Mineralien die Gesetze vollkommen identisch: Zwillingsaxe die im Brachypinakoid liegende Normale zur Vertikalen. Bei beiden Mineralien sind weder Drehaxe noch Zwillingsfläche krystallonomische Werthe, aber ich denke, was dem Plagioklas recht ist, ist dem Cyanit billig — ein Gesetz, das beim Plagioklas als sicher erwiesen hingestellt, kann beim Cyanit nicht zu Bedenken Veranlassung geben, besonders wenn Beobachtungen vorliegen, die auf dieses angeblich bedenkliche Gesetz hinweisen; und solche liegen in der That, wie ich gezeigt habe, vor (pag. 307 meiner Arbeit: der Krystall, bei dem sämmtliche Prismenflächen beider Krystalle in eine Zone fallen). Ich muss übrigens besonders hervorheben, dass ich mich nicht für die eine oder andere Auffassung der hierher gehörigen Zwillinge ausschliesslich und definitiv entschieden habe. Ich habe aus den erwähnten Krystallen gefolgert, dass mit Wahrscheinlichkeit Zwillinge nach dem Gesetz: Axe Normale in M zur Vertikalen vorkommen. Die Existenz von Zwillingen nach dem Gesetz: Axe parallel Kante M/P habe ich zwar nicht constatiren können, aber ich habe sie auch durchaus nicht geleugnet, im Gegentheil, die Möglichkeit derselben, des Nebeneinandervorkommens beider Gesetze, besonders hervorgehoben

(pag. 307 schliesse ich diese Erörterung mit den Worten: „wenn nicht vielleicht beide Fälle vorkommen").

Bei meinem dritten Gesetz ist es ähnlich. Ich habe, analog wie beim zweiten, mir die Frage vorgelegt, ob die hierhergehörigen Zwillinge die Vertikale (Kante M/T) zur Drehaxe haben, oder die Normale in M zur Kante M/P, oder ob Krystalle nach beiden Gesetzen vorkommen, in welchem Fall dann wieder statt eines Gesetzes zwei Gesetze, zwar verschieden, aber sehr annähernd gleiche Resultate liefernd, vorhanden sein würden. Letzteres Gesetz soll aus dem früher angegebenen Grunde sehr unwahrscheinlich sein; ich habe oben schon gezeigt, wie es sich mit solchen Unwahrscheinlichkeiten verhält. Die Entscheidung musste früher auch hier aus Mangel an Material ausgesetzt bleiben. Nun aber, wo ich die Abhandlung des Herrn G. vom Rath kenne, ist es mir wenigstens nicht unwahrscheinlich, dass dieses „sehr unwahrscheinliche" Gesetz wirklich vorkomme. Ich glaube nämlich, dass der von Herrn G. vom Rath beschriebene kleine Krystall nach diesem Gesetz gebaut ist, da die Flächen M, M, $\underline{P}$, M etc. in einer Zone liegen, was sonst bei der Schiefwinklichkeit der ebenen Winkel auf M nicht der Fall sein könnte. Ich habe hierauf schon weiter oben bei Besprechung der von Herrn G. vom Rath beobachteten Tautozonalitäten hingewiesen. Leider erlaubt, wie dort ebenfalls hervorgehoben wurde, die Kleinheit des Krystalls und die dadurch bedingte Unsicherheit der Beobachtung, bei der es sich nur um so kleine Unterschiede handelt, auch hier nicht, definitiv die Frage zu entscheiden.

Die Zwillinge nach P sind zu gleicher Zeit von den Herren G. vom Rath und Groth und von mir beobachtet worden, wenigstens ist die Publication ziemlich gleichzeitig im Sommer 1878 erfolgt, eine Priorität des einen Beobachters vor dem anderen dürfte also schwierig nachzuweisen sein.[1]) Am vollständigsten hat Herr G. vom Rath die quer durch die Prismen gehenden Zwillingslamellen beobachtet und beschrieben, sofern er zwei Systeme solcher Lamellen erkannt hat. Auch ich habe das zweite System von Zwillingslamellen (parallel $(\bar{3}08)$) beobachtet, aber zu undeutlich, so dass mir die Existenz dieser Lamellen wieder zweifelhaft erschien. Jetzt schliesse ich mich Herrn G. vom Rath in Betreff der Existenz dieser weiteren Querzwillinge vollständig an, die Zwillingsfläche ist aber mit meinem Material nicht wohl zu bestimmen. Dagegen glaube ich behaupten zu können, dass auch diese neue Zwillingsfläche $(\bar{3}08)$ den Charakter der Gleitflächen besitzt.

---

[1]) Abhandl. von G. vom Rath über den Cyanit pag. 8, Note.

Nach meiner Beschreibung sind die von mir beobachteten Zwillinge nach P Doppelzwillinge nach P und M; nach M ist die Verwachsung gemäss dem zweiten Gesetz. Die Auseinandersetzung dieser Verhältnisse ist mir leider in meiner Abhandlung ebenfalls nicht genügend gelungen, und Herr G. vom Rath rügt mit Recht eine Uebertreibung, die darin besteht, dass ich pag. 315 das von mir angeführte fünfte Zwillingsgesetz des Cyanits als „mit Sicherheit" beobachtet hinstellte.

Die ganze an diese Doppelzwillinge sich anschliessende Erörterung ist aber eine, zum Theil wenigstens, hypothetische. Gerade wie bei der allgemeinen Betrachtung der beiden in dem zweiten Gesetz enthaltenen Zwillingsgesetze eine Unsicherheit bleiben musste, so war es auch bei den beiden vorliegenden Doppelzwillingen im Speciellen zweifelhaft, ob der wenigstens als wahrscheinlich constatirte Fall: „Drehaxe Normale in M zur Vertikalen" oder der als möglich hingestellte, aber durchaus nicht geläugnete Fall: „Drehaxe Kante M/P" vorliege.

Sicher beobachtbar ist nur der einspringende Winkel T/$\underline{T}$ und o/$\underline{o}$, das (zum mindesten nahe) Zusammenfallen der Flächen P und $\underline{P}$, und die Parallelität der Flächen M und $\underline{M}$, also sicher ein unter No. 2 zu stellender Fall. Ich habe nun die Annahme gemacht, die Flächen P und $\underline{P}$ lägen wirklich in einem Niveau (wie es wäre, wenn Kante P/M Zwillingsaxe wäre), was nicht behauptet und nicht geleugnet werden kann, und sagen wollen, dass unter dieser Annahme noch das fünfte Zwillingsgesetz, wie ich es (l. c.) formulirt habe, realisirt sei. Dies ist noch jetzt meine Ansicht, und es verschlägt dabei gar nichts, dass sich die zwei nach dem fünften Gesetz vereinigten Individuen nur in einer Kante berühren oder nicht. Einmal ist diese Berührung in einer Kante gar keine nothwendige Folge des Gesetzes, sondern es ist nur an meinen zwei Krystallen zufällig so ausgebildet, man kann sich aber die Individuen ganz gut so angeordnet denken, und sicher werden auch noch solche Krystalle gefunden werden, dass unsere hier in einer Kante zusammentreffenden Individuen sich auch mit Theilen der (nach der Voraussetzung zusammenfallenden) Flächen P und $\underline{P}$ berühren. Sodann erinnere ich darann, dass man es bei sogen. polysynthetischen Zwillingen des Plagioklases, des Kalkspaths etc. auch nicht für unerlaubt hält, zu sagen, die erste Lamelle befinde sich mit der dritten, fünften etc. in Parallel-, mit der zweiten, vierten etc. in Zwillingsstellung nach dem betreffenden Gesetz, obgleich sich diese Lamellen gar nicht, nicht einmal in einer Kante berühren. Es ist somit sicher auch hier bei diesen Cyanitzwillingen erlaubt, zu sagen, sie befinden sich nach dem fünften Gesetz in Zwillingsstellung, auch wenn sie sich nur in einer

Kante berühren, und umgekehrt ist es auch sicher erlaubt, ein solches Gesetz aus zwei so gegeneinander liegenden Individuen abzuleiten.

Es ist mir nun zum Schluss eine angenehme Aufgabe, Herrn G. vom Rath öffentlich meinen Dank auszusprechen nicht nur für die grosse Aufmerksamkeit, die er meiner Arbeit erwiesen hat, sondern auch für das höchst schätzbare Anerbieten, das er mir gemacht hat, mir seinen Krystall, den einzigen bekannten aufgewachsenen Cyanitkrystall und daher ein höchst werthvolles Unicum, für einige Tage anzuvertrauen. Leider musste ich dieses Anerbieten ablehnen, da mein Goniometer, von dem sich damals Theile zum Repariren in Kopenhagen befanden, nicht benutzbar war, was noch jetzt aus gleichem Grunde der Fall ist. Ich stehe aber nicht an, zu erklären, dass ich Herrn G. vom Rath zu sehr als einen äusserst exacten und gewissenhaften Beobachter schätzen gelernt habe, um auch nur einen Augenblick zu zweifeln, dass er die von ihm ermittelten Winkelwerthe mit der vollen Genauigkeit gemessen hat, die das vorliegende Material eben erlaubt und dass ich mir durchaus nicht zutraue, bessere Messungen anzustellen. Wenn die Messungen dennoch ungenau sind, so rührt es eben von der ungenügenden Beschaffenheit des Krystalls her, die jedem anderen Beobachter gleich sehr hindernd in den Weg treten würde.

Schliesslich ergänze ich noch eine Stelle auf pag. 283 meiner Arbeit. Ich habe dort angeführt, dass Naumann einmal dieses Mineral für monoklinoëdrisch erklärt habe, konnte aber die betreffende Stelle nicht citiren. Eine mir anonym aus Dortmund zugegangene Postkarte belehrt mich, dass das in den Elementen der Mineralogie von 1846, also in der ersten Auflage dieses ausgezeichneten Werkes geschehen ist. Besten Dank dem unbekannten Zusender der Karte!

---

3. Ueber einige Triasversteinerungen.

(Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „Stylorhynchus“.)

Von Herrn H. Eck in Stuttgart.

Hierzu Tafel IV.

I. Korallen.

In der geologischen Beschreibung der Umgebungen von Triberg und Donaueschingen[1]) erwähnte Herr Vogelgesang (S. 86 und 88) des Vorkommens einer Koralle im oberen Encrinitenkalk von Donaueschingen, welche derselbe als *Thamnastraea Bolognae* Schaur. bezeichnete. Da diese Art, nach meiner Ansicht ident mit *Thamnastraea silesiaca* Beyr., eine derjenigen Versteinerungen ist, welche der Gleichstellung der einschliessenden Gebirgsschichten in den Alpen mit dem unteren deutschen Muschelkalk zur Stütze dienen, schien mir eine erneute Untersuchung des Erfundes nicht ohne Interesse. Ermöglicht wurde mir dieselbe durch die dankenswerthe Gefälligkeit des Herrn Domainenrath Hopfgartner.

Das betreffende Handstück, aus theils oolithischem, theils in Folge von Auslaugung der Oolithe schaumkalkartig porösem Encrinitenkalk bestehend, enthält zwischen zahlreichen *Encrinus*-Stielgliedern, Schalen von *Myophoria ovata* und *Pecten discites* einen aufgewachsenen massiven Polypenstock (Taf. IV, Fig. 2), dessen Unterseite nicht sichtbar und dessen Oberseite flach convex gewölbt ist, von abgerundet rechteckigem Umriss, 25 mm Länge, 20 mm Breite und etwa 9 mm Höhe in der grössten Wölbung. Die einzelnen Kelche desselben sind zu 2, 3 oder 4 in Reihen geordnet, welche durch scharfe Kämme von einander getrennt werden und vorwiegend in gleicher Richtung beinahe diagonal zum Umriss gestellt sind, zum Theil aber auch senkrecht gegen jene der Peripherie zulaufen. Die begrenzenden Kämme zeigen theils annähernd parallelen, theils gebrochen linearen Verlauf. Die Kelchreihen-Thäler sind flach, 8—14 mm lang und 2—4, höchstens 5,5 mm breit. Die meist deutlichen Kelchcentren stehen 2,5 — 3 — 4 bis fast 5 und

[1]) Beiträge zur Statistik der inneren Verwaltung des Grossherzogthums Baden, Heft 30, Carlsruhe, 1872.

6 mm von einander ab. Wände und Sternleisten sind dicht, letztere durch Querblättchen mit einander verbunden. Der grösste, unregelmässig sechsseitige Kelch (Fig. 2a) zeigt 32 längere und kürzere Septen von nicht erheblich verschiedener Stärke, 11 auf einer Seitenlänge von 5 mm; 10 (mindestens 8) davon scheinen mir die wenig hervortretende Axe zu erreichen; sie sind meist frei, doch vereinigen sich bisweilen auch 2 an der Kelchwand freie nach der Axe hin zu einer Lamelle; eine Vertheilung der Scheidewände in 6 annähernd gleichzählige Systeme ist nicht durchführbar; sie schalten sich zu 5, 2 sich vereinigenden, 2 sich vereinigenden, 1, 1, 1, 1, 3, 5, 1 zwischen die 10 längsten ein. Bei einem kleineren Kelche (Fig. 2b) sind 18 (oder 19) Septen vorhanden, von denen 6 bis zur Axe reichen, aber auch hier ist eine Gruppirung der Sternleisten zu gleichzähligen Systemen nicht vorhanden, vielmehr schalten sich die kürzeren zu 3, 3, 2 (oder 3), 1, 2 sich vereinigenden und 1 zwischen die längeren ein. Die Septen überschreiten vielfach, aber keineswegs immer die reihentrennenden Wände. Der obere Septalrand ist bei wohlerhaltenen Lamellen stumpf sägezähnig gezackt.

Nach dem Mitgetheilten dürfte die beschriebene Koralle der Gattung *Latimaeandra* Orb. zuzuweisen sein, und ich schlage vor, dieselbe nach ihrem Entdecker, Herrn Director Vogelgesang, als *Latimaeandra Vogelgesangi* zu bezeichnen in Anerkennung der vielfachen Verdienste, welche sich derselbe um die geognostische Kenntniss Badens erworben hat.

Vertreter der Gattung *Latimaeandra* waren bisher aus Ablagerungen tiefer als der untere Alpenkeuper nicht bekannt. Von den ihr angehörigen Arten aus den Schichten von St. Cassian könnte nur *L. plana* Laube [1]) zum Vergleich herangezogen werden, die aber ebene, flach ausgebreitete Polypenstöcke mit schärfer winkelig gebogenen Reihen bildet.

Korallen sind im Muschelkalk eine spärliche Erscheinung. Nur folgende Erfunde sind mir ausserhalb der Alpen noch davon bekannt geworden:

1. *Thamnastraea silesiaca* Beyr.

   Oberschlesien, und zwar in der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks: im Dolomit des Glückhilfschachts (160 Fuss Tiefe) bei Repten unweit Tarnowitz, bei Mikultschütz, im Dolomit des Hoffnungschachtes der Bleischarleigrube bei Beuthen (40 Fuss Tiefe). — Vergl. Beyrich, Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1852, IV, S. 216. — Eck, Ueber die Formationen

[1]) Denkschriften d. k. Akad. d. Wissensch., math.-nat. Cl., Bd. 24, Wien, 1865, S. 260, t. VI, f. 3.

des bunt. Sandst. u. des Muschelk. in Oberschlesien u. ihre Versteiner., Berlin, 1865, S. 86.

Niederschlesien: im Schaumkalk bei Wehrau von Kunth gesammelt. — Vergl. Eck, Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1863, XV, S. 408.

Rüdersdorf: im Schaumkalk. — Vergl. Eck, ebenda. — Abgebildet in Eck, Ueber d. Formationen u. s. w., t. 1, f. 3. — Copie in Roemer, Geologie von Oberschlesien, t. 11, f. 7, 8, wo das Original irrthümlich als von Mikultschütz in Oberschlesien stammend angegeben wurde.

Gegend von Würzburg: in der Spiriferinenbank. — Vergl. Sandberger, Neues Jahrbuch f. Mineralogie u. s. w., 1870, S. 604.

In den Alpen bei Recoaro. — Vergl. v. Schauroth, Kritisches Verzeichniss d. Verstein. d. Trias im Vicentinischen, Sitz. d. math.-nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, XXXIV, 1859, t. 1, f. 1, als *Th. Bolognae* Schaur.

2. *Synastraea* sp. von Meiningen: Spiriferenbank, 6 m unter der Terebratelregion des unteren Muschelkalks. — Emmrich, Uebersicht d. geog. Verhältn. um Meiningen, Realschulprogramm, Meiningen, 1868, S. 16 u. 17. — Auch erwähnt bei v. Schauroth, Uebersicht d. geog. Verh. von Recoaro, Sitz. d. math.-nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, XVII, 1855, S. 500. — Pröcholdt, Beitrag z. näheren Kenntniss d. unt. Muschelk. in Franken u. Thüringen, Meiningen, 1879, S. 14.

3. *Montlivaultia triasina* Dunk.

Oberschlesien, und zwar aus der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks: am Annaberge, im Dolomit des Glückhilfschachts bei Repten (160 Fuss Tiefe), bei Mikultschütz, Laband, südlich von Himmelwitz, Gr. Stein, Grabowictz-Mühle bei Mikultschütz, zwischen Lichtloch 15 u. 16 des tiefen Friedrichsstollns. — Vergl. Dunker, Palaeontographica, I, S. 308, t. 35, f. 6, 7, 9. — Beyrich, Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1852, IV, S. 216. — Eck, Ueber d. Formationen u. s. w., S. 85, 86. — Rœmer, Geologie von Oberschlesien, t. 11, f. 5, 6.

In den Alpen bei Recoaro. — Vergl. v. Schauroth, Uebersicht u. s. w., S. 500.

4. *Isastraea? polygonalis* Mich. sp.

Département de la Meurthe, Fundort unbekannt, im Muschelkalk. — *Astraea polygonalis* Michelin, Icono-

graphie zoophytologique etc., Paris, 1840—1847, S. 14, t. 3, f. 1. — *Prionastraea polygonalis* Orbigny, Prodrome, 1850, S. 176. — *Isastraea? polygonalis* Milne Edwards et Haime, Pol. foss. des terr. Pal., 1851. — Von Alberti, Ueberblick über die Trias, 1864, S. 53, als aus oberem Muschelkalk von Luneville stammend angegeben (ob mit Recht?).

Rheinfelden und Schinznach (Schweiz): im Hauptmuschelkalk (d. h. oberen Muschelkalk ausschliesslich des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi*). — Vergl. Moesch, Beiträge z. geolog. Karte d. Schweiz, Lief. 4, 1867, S. 27.

5. „*Stylina*“ *Archiaci* Mich. aus Muschelkalk von Magnière (Départ. de la Meurthe). — Vergl Michelin, Iconogr. zoophyt., S. 13 und 347, t. 3, f. 2. — *Favosites Archiaci* Orbigny, Prodrome, S. 178. — Von Alberti, a. a. O. S. 53, in den oberen Muschelkalk gestellt (ob mit Recht?).

II. Encrinen.

In seiner sehr interessanten Arbeit über „die ost-thüringischen Encriniten“ [1]) sagt Herr Dalmer (S. 397): „Das Vorkommen von *Encrinus liliiformis* ist auf den obern Muschelkalk beschränkt. Eck erwähnt zwar in dem Nachtrag zu seiner Abhandlung über den Buntsandstein und Muschelkalk von Oberschlesien, dass in dem gleichen Horizont, wie *E. aculeatus*, auch ein Exemplar von *E. liliiformis* gefunden worden sei; jedoch wird bei der kurzen Beschreibung nichts über die Beschaffenheit der Arme gesagt und aus dem Umstand, dass Eck diese Form nur wegen des Fehlens der Stacheln nicht mit *E. aculeatus* vereinigen will, könnte vielleicht hervorgehen, dass die Arme derselben wie die von *E. aculeatus*, also verschieden von denen des *E. liliiformis* gegliedert sind.“ Die betreffende Stelle in meiner Arbeit [2]) lautet: „Während des Druckes dieser Bogen geht mir aus dem Mikultschützer Kalk von Gr. Stein eine *Encrinus*-Krone zu, welche von dem *Encrinus liliiformis* nur durch eine starke mittlere Anschwellung der einzelnen Radialglieder, wie sie bei *E. aculeatus* vorkommt, etwas abweicht. Doch fehlen ihr die übrigen Charaktere des letzteren, namentlich die scharfe Kante zwischen den Vorder- und Seitenflächen der Arme und die Dornen auf den unteren Armglie-

[1]) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. XI (Neue Folge, Bd. IV), Jena, 1877, S. 382 f.

[2]) Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, Berlin, 1865.

dern; der Stengel gleicht ebenfalls dem des *E. liliiformis*, namentlich trägt er keine Cirren." Es ist daher nicht richtig, wenn Herr Dalmer behauptet, ich hätte diese Form nur wegen des Fehlens der Stacheln nicht mit *Encrinus aculeatus* vereinigen wollen; ich stellte dieselbe vielmehr zu *Encrinus liliiformis*, weil sie von diesem nur durch eine starke mittlere Anschwellung der einzelnen Radialglieder etwas abweicht.

Dies bestätigte auch eine erneuete Untersuchung, welche mir die dankenswerthe Gefälligkeit des Herrn Weiss ermöglichte. 3 Radien der Krone liegen frei, doch ist die Spitze abgebrochen (grösste erhaltene Länge = 37 mm); nur 10 Arme sind vorhanden. Täfelchen des äusseren Basalkreises sind nicht beobachtbar; sie können den Stengel nur wenig (etwa um 1 mm) überragen und müssen horizontal zur Längsaxe des Stieles liegen. Die ersten Radialglieder sind in 2 Radien stärker sackförmig verlängert als im mittleren; ebenso die zweiten und dritten Radialia stark angeschwollen, diejenigen des mittleren Radius gemeinschaftlich, während die Anschwellungen beider in dem linken durch eine schwächere, in dem rechten durch eine stärkere Rinne getrennt sind, die aber an Tiefe und Breite gegen diejenigen zwischen den ersten und zweiten Radialgliedern beträchtlich zurückbleibt. Mehr oder weniger tiefe Rinnen sind ferner zwischen den Axillaren und den ersten Armgliedern vorhanden. Die Arme gleichen denen des *E. liliiformis;* nur 5—6 Glieder liegen in einzeiliger Anordnung über einander; die folgenden sind keilförmig und zeigen schon vom 7ten bis 9ten Gliede an vollkommene Distichie, der Winkel der Zickzacklinie nicht ganz 90 Grad betragend. Die anfangs wenig gewölbten Aussenflächen der Arme wölben sich von hier an höher (weshalb die Kante zwischen Vorder- und Seitenflächen derselben minder in die Augen fällt wie bei *E. aculeatus),* und die einzelnen Armglieder erhalten knotige Verdickungen. In den Winkeln, wo die oberen Radialglieder benachbarter Radien mit den unteren Armgliedern zusammenstossen, sind grubige Vertiefungen ausgebildet. Der cirrenlose Stengel (von 6 mm Durchmesser) ist in einer Länge von 63 mm erhalten und besteht aus 30 runden Gliedern: zu oberst 4 von gleicher Stärke, darunter 2 Systeme von je 4 doppelt alternirenden und 4 Systeme aus 4, 3, 3 und 4 gleichen nebst je einem stärkeren untersten Gliede.

Der Ausspruch des Herrn Dalmer, dass im unteren Muschelkalk Formen mit vollständig entwickelter Distichie der Armglieder nicht gefunden seien, sondern nur solche mit einzeilig gegliederten Armen oder mit unentwickelter Distichie (wobei Herr Dalmer den wechselzeiligen Armbau des *Encrinus aculeatus* u. s. w., bei welchem an den Seiten der Arme bereits

die alternirenden Glieder der Reihe auf einander liegen und daher alle aneinanderstossenden Glieder Pinnulen tragen, noch als einzeiligen Armbau bezeichnet), ist daher dahin zu berichtigen, dass in der unteren Abtheilung des unteren Muschelkalks bisher nur Kronen mit einzeilig gegliederten Armen beobachtet wurden, dass aber in der oberen Abtheilung desselben ebenso wie im oberen Muschelkalk sowohl solche mit einzeiliger, als auch mit wechselzeiliger, als auch mit vollkommen disticher Armgliederung vorkommen, von welchen indess Formen mit vollkommener Distichie im oberen Theile des unteren Muschelkalks nur als Seltenheit, im oberen Muschelkalk dagegen vorherrschend auftreten.

Für die Begrenzung der Arten scheint mir die einzeilige, wechselzeilige oder vollkommen distiche Gliederung der Arme ein Merkmal von viel geringerem Gewicht zu sein als der Kelchbau und die Zahl der Arme. Man vergleiche z. B. die Kronen des *Encrinus liliiformis*, welche von Herrn Quenstedt in Bd. 4 der Petrefactenkunde Deutschlands, t. 106, f. 143, 168 und 179 abgebildet wurden. Der Trennung des *Encrinus aculeatus* von *E. liliiformis* dürfte doch wohl ein viel geringerer Werth beizumessen sein als derjenigen des *Encrinus Brahli* oder *Carnalli* von *E. liliiformis*.

Ich halte es daher nicht für richtig, die Encrinen aus dem Schaumkalk von Gutendorf (Dalmer a. a. O., f. 6) mit denen aus dem Terebratulitenkalk von Jena oder mit *E. Carnalli* zu vereinen, halte sie vielmehr für eine Form, welche eine Zwischenform zwischen *E. Brahli* und *E. Carnalli* darstellt und von diesem durch den Kelchbau, von jenem bei ähnlichem Kelchbau durch die Zahl, den Querschnitt und die theils einzeilige, theils wechselzeilige Gliederung der Arme abweicht. Auch die Krone aus dem Schaumkalk von Sulza würde, wenn man sie mit den Herren Dalmer und v. Seebach [1]) zu *E. Carnalli* rechnen wollte, eine durch senkrechten Stand der ersten Radialglieder zur Säulenaxe und Verdeckung der äusseren Basalia durch den Stengel auffallend abweichende Varietät desselben darstellen.

Eine Beurtheilung der von Herrn Dalmer aus dem Terebratulitenkalk von Jena beschriebenen Encrinen (N. 1—5) wird wesentlich erschwert dadurch, dass, wenn auch an einigen Stücken mehr als 10 Arme nachgewiesen wurden, doch an keinem sich die Zahl derselben mit Sicherheit ermitteln liess, so dass eine Entscheidung darüber, ob eine monströse oder gesetzmässige Armvermehrung vorliegt, nicht gegeben werden kann. Nur in dem letzteren, nicht erwiesenen Falle wäre die

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges., XX, 1868, S. 746.

Errichtung einer neuen Art erlaubt. Im ersteren dagegen stünden sie der stachellosen Varietät des *Encrinus aculeatus* im Kelchbau und Armquerschnitt nahe genug, um den neuen Namen des Herrn Schmid [1]) „*Encrinus terebratularum*" überflüssig erscheinen zu lassen, da sie sich von jener nur durch zum Theil einzeilige, nicht stets wechselzeilige Gliederung der Arme unterscheiden würden. Auch die Stengelbildung spräche nicht dagegen, falls wir, wie sehr wahrscheinlich, die cirrentragenden Stengelstücke des oberschlesischen Muschelkalks auf *E. aculeatus* zu beziehen haben.

Dass ausser den erwähnten Formen im Terebratulitenkalk von Thüringen *Encrinus Brahli* vorkommt, beweisen die von Herrn Chop am Grossen Totenberge bei Sondershausen aufgefundenen und von mir bestimmten [2]) Kronen. Die dankenswerthe Gefälligkeit des Herrn Bauer setzte mich in den Stand, die betreffende Platte einer erneuten Prüfung zu unterziehen und die von Herrn Dalmer vermisste nähere Beschreibung zu geben. Dieselbe zeigt 2 bei einander liegende Kronen, von denen die eine mit dem erhaltenen Stengeltheile quer über der unteren Armpartie der anderen gelegen ist, und ausserdem in einiger Entfernung den Abdruck zweier Arme eines dritten Individuums. Die äusseren Basalglieder, 2 mm hoch, sind von gleicher Form wie bei *E. Brahli* und steigen ziemlich steil in schräger Richtung vom Stengel auf (unter einem Winkel von ca. 30 oder etwas mehr Grad zur Säulenaxe); die ersten Radialglieder zeigen keine Auftreibung und sind durch viel deutlichere Nähte von den zweiten als diese von den dritten axillaren geschieden. Von den Armen sind an beiden Kronen 4 neben einander liegende sichtbar, welche fast bis zum Ende erhalten sind (Abstand zwischen Kelchbasis und Arm-Ende = 39 mm), und von welchen die beiden mittleren demselben Radius angehören. Keiner der 8 beobachtbaren Arme zeigt secundäre Radialglieder, so dass auch nicht der geringste Grund vorhanden ist, mehr denn 10 Arme als vorhanden anzunehmen und überdies eine höhere Zahl als 2 in den verdeckten Radien nur als Folge monströser Ausbildung betrachtet werden könnte. Auch die Gliederung der Arme stimmt mit derjenigen des *E. Brahli* überein. Der untere Theil von einem wohlerhaltenen Arm gleicht demjenigen der obersten Krone in der von Herrn Beyrich gegebenen Abbildung des *E. Brahli* von Rüdersdorf. [3]) Das erste Armglied ist höher als die fol-

[1]) Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., XI, S. 384, und Der Muschelkalk des östlichen Thüringen, 1876, S. 14 u. 18.

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges., XVII, 1865, S. 9.

[3]) Abhandl. d. königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1857, t. II.

genden und durch eine schiefe Articulationsfläche von dem zweiten abgegrenzt, welches oben eine horizontale Gelenkfläche besitzt; beide sind durch eine weniger deutliche Trennungslinie geschieden als die übrigen. Die nächstfolgenden Glieder werden oben durch abwechselnd schräg nach der einen oder anderen Seite geneigte Flächen begrenzt so, dass spätestens das sechste und achte Glied (die tiefere Armseitenfläche ist nicht beobachtbar) fast auf der ganzen, hier kantig abgesetzten Seitenfläche der Arme auf einander liegen. Vom zehnten Gliede an runden sich die Arme vollkommen und zeigen ganz dieselbe Gliederung wie diejenigen des *E. Brahli* von Rüdersdorf. Soweit die Armseitenflächen beobachtbar, fügen sich an alle hier auf einander ruhende Glieder Pinnulen an, welche in Form und Gliederung mit denen des *E. liliiformis* übereinstimmen. Von dem ungleichgliedrigen oberen Stengeltheile sind an einer Krone in einer Länge von 18 mm 28 Glieder erhalten; derselbe besteht aus $6^1/_2$ Systemen von 4 doppelt alternirenden Gliedern, von welchen das vorletzte obere zwischen je 2 dickeren Gliedern 2 dünnere enthält wie der Stengel derjenigen Krone, welche in der Abbildung des Rüdersdorfer *E. Brahli* am meisten rechts gelegen ist. Der Durchmesser des oberen Stengelgliedes beträgt etwas über 2 mm. Zunächst der Krone besitzen die dickeren Glieder pentagonalen Umriss mit stumpf gerundeten Ecken. Der Stengel trägt keine Cirren und zeigt dieselbe violette Färbung, welche an *E. Brahli* und *Carnalli* von Rüdersdorf beobachtet wird.

Dass auch der echte *Encrinus Carnalli* dem thüringischen unteren Muschelkalk nicht fremd sein dürfte, macht ein Bruchstück einer 20armigen Krone aus dem Schaumkalk von Arnstadt in Thüringen sehr wahrscheinlich, welches die Fürstl. Fürstenbergische Sammlung in Donaueschingen bewahrt, und welches zu untersuchen mir die dankbar anzuerkennende Gefälligkeit des Herrn Domainenrath Hopfgartner daselbst möglich machte. Leider sind nur die Arme (in einer Länge bis zu 52 mm) sichtbar, der Kelch nicht erhalten. Sie gleichen vollkommen denen des *Encrinus Carnalli* von Rüdersdorf. Ihre Aussenfläche ist anfangs fast eben, höher schwach, gegen das Ende hin stärker gewölbt und durch eine scharfe Kante von den Seitenflächen geschieden. Die unteren Armglieder lagern aussen mit anfangs horizontalen, später mit abwechselnd nach rechts und links wenig geneigten Grenzflächen auf einander und verkürzen sich allmälig rascher auf den Seitenflächen der Arme, weshalb die alternirenden Glieder hier in immer längerer Linie auf einander ruhen. Bald keilen sich bei stärkerer Verkürzung die Glieder schon auf der Aussenseite der Arme in geringer Entfernung von der Seitenkante aus, so dass die

horizontalen Linien, in welchen neben ihr die alternirenden Glieder auf einander lagern, beträchtlich kürzer bleiben als die Grenzlinien zwischen den Zuschärfungsflächen, und diese Art der Distichie erhält sich bis zum Ende der Arme. Nur in unwesentlicher Weise weichen die letzteren bei der Arnstadter Krone von *Encrinus Carnalli* durch eine schwache wulstige Verdickung längs den Grenzlinien der oberen Zuschärfungsflächen der Armglieder etwas ab. Normal ist die Beschaffenheit der Pinnulen. Vergleichbar wäre die vorliegende Krone nur noch mit derjenigen aus dem Schaumkalk von Sulza, deren Kelchbau von *E. Carnalli* abweicht, und deren Arme in dem allein vorhandenen unteren Theile aus Gliedern gebildet werden, die mit parallelen Begrenzungsflächen auf einander liegen; die Gliederung der oberen Armpartie dagegen ist uns nicht bekannt. Da der Kelch der Arnstadter Krone nicht erhalten, ist eine völlig sichere specifische Bestimmung derselben allerdings nicht ausführbar; doch ist hervorzuheben, dass Arme von der geschilderten Beschaffenheit bis jetzt nur bei *Encrinus Carnalli* von Rüdersdorf beobachtet worden sind.

Zwischen *Encrinus gracilis* und *E. liliiformis* stehen: *E. Brahli* aus dem Terebratulitenkalk von Sondershausen und Schaumkalk von Rüdersdorf, *E. aff. gracilis* aus dem Schaumkalk von Gutendorf und Trochitenkalk der Gaismühle bei Crailsheim [1]), eventuell die Encrinen aus dem Terebratulitenkalk von Jena mit theils ein-, theils wechselzeiligem Armbau, die stachellose Varietät des wechselzeiligen *E. aculeatus* aus den Brachiopodenbänken von Recoaro (*E. tenuis* Münst.) [2]) und dem Trochitenkalk der Gaismühle [3]) und bei Hall (mit cirrenlosem Stengel), der schwach bestachelte *E. aculeatus* aus der Schaumkalkregion von Lutter am Barenberge in Braunschweig [4]), der stark bestachelte aus Mikultschützer Kalk in Oberschlesien [5]) und der schlankarmige *Encrinus Greppini* Loriol (aus Trochitenkalk?) von Meyenbühl bei Basel [6]), — zwischen *E. gracilis* und *E. Schlotheimi* dagegen: *E. Brahli*, die Encrinen aus dem Schaumkalk von Gutendorf mit theils ein-, theils wechselzeiliger Armgliederung, *E. Carnalli* aus Schaumkalk von Rüdersdorf, eventuell die Kronen aus dem Terebratulitenkalk von Jena und diejenige aus Schaumkalk von Sulza.

---

[1]) Quenstedt, Petrefactenk. Deutschl., Abth. 1, Bd. IV, t. 106, f. 178.

[2]) Benecke, Ueber einige Muschelkalk-Ablagerungen der Alpen in Benecke's geog.-pal. Beitr. II, H. 1, 1868, S. 39—40 — und Dalmer a. a. O. S. 397.

[3]) Quenstedt, a. a. O. f. 177.

[4]) Griepenkerl, Zeitschr. d. d. geol. Ges., XII, 1860, S. 162.

[5]) v. Meyer, Palaeontographica, I, 1851, t. 32, f. 1.

[6]) Abhandl. d. schweizer. paläont. Ges., Vol. IV, 1877, S. 12 – 13, t. 1, f. 2, 3.

Nur Arten der ersten Reihe wurden bisher aus Süddeutschland und Schlesien bekannt, und 20armige Formen der zweiten Reihe neben jenen nur im norddeutschen Muschelkalk beobachtet. Die Angaben Berger's und der Heidelberger Sammlungsetiquetten[1]) von dem Vorkommen des *E. pentactinus* im Schaumkalk von Coburg bez. von Rohrbach und des Herrn Speyer[2]) von dem des *E. Schlotheimi* im Trochitenkalk der Gegend von Fulda (in der Tabelle a. a. O. S. 54 wird derselbe dagegen als aus unterem Wellenkalk stammend angegeben) gründen sich nur auf Stengelglieder und sind daher nicht zuverlässig, und Alberti's Citat des *Chelocrinus Schlotheimi* von Lagiewnik und Nowawies[3]) bezieht sich auf *Entrochus dubius*, wie aus dem Ueberblick über die Trias, 1864, S. 304 u. 305, hervorgeht.

Auch in den Alpen wurden bis jetzt mit Sicherheit nur Formen der ersten Reihe aufgefunden; denn die von Herrn Benecke als *E. Carnalli* von Recoaro bezeichnete Patina[4]) könnte, wie er selbst bereits hervorhob, auch einer neuen Species angehören, und Herrn v. Schauroth's[5]) Angabe des *E. Schlotheimi (E. pentactinus)* von dem gleichen Fundort bezieht sich nur auf Stielglieder und ist daher nicht sicher. Doch möchte hier die Auffindung von Formen aus der zweiten Reihe mit Rücksicht auf den *Encrinus Cassianus* und *tettarakontadactylus* Laube's[6]) von St. Cassian noch am ehesten zu erwarten sein.

III. Asterien.

Herr Beyrich hatte die Güte, mir eine Asterie aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) der Gegend von Eisenach zur Untersuchung anzuvertrauen, welche demselben durch Herrn Senft mitgetheilt worden war. Nur die Rückenseite (Taf. IV, Fig. 4) ist beobachtbar. Das Verhältniss des Scheibenradius zum Armradius ist 11—12 : 38 mm. Die Breite der Arme an der Basis (von einem Armwinkel zum anderen gemessen) beträgt 12, an der stumpf gerundeten Spitze 5 mm. Sie werden von den dorsalen Randplatten eingefasst, deren 17 vom Arm-

[1]) N. Jahrb. f. Mineral. u. s. w., 1860, S. 206, bez. 1867, S. 451.
[2]) II. Bericht d. Vereins f. Naturk. zu Fulda u. s. w., 1875, S. 58.
[3]) Halurgische Geologie, 1852, I, S. 480.
[4]) Benecke, a. a. O., S. 38 f.
[5]) Verzeichniss d. Versteiner. im herzogl. Naturalien-Cabinet zu Coburg, 1865, S. 53, u. Sitz. d. math.-nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, 1859, XXXIV, S. 287.
[6]) Denkschriften d. k. Akad. d. Wiss., math.-nat. Cl., Wien, Bd. 24, 1865, S. 267 f., t. VIII a, f. 1—6, und S. 274 f., t. VIII b, f. 1—3.

winkel bis zur Armspitze vorhanden sind (Fig. 4a). Die 8 von jenem nach der letzteren hin folgenden sind länger als breit, liegen schräg, jede dachziegelig mit dem abanalen Theile auf der folgenden aufruhend; die 5 nächsten sind ebenso lang als breit ($1^3/_4$ mm) und mehr neben einander liegend; die 4 an der Armspitze befindlichen breiter als lang, in ihrer Grösse nicht sehr beträchtlich von den vorhergehenden verschieden, und sie waren wie jene gekörnt, was sich für die dem Armwinkel näher liegenden nicht erweisen lässt. Der Rücken ist flach gewölbt mit einer centralen Vertiefung, in welcher wohl der After gelegen haben dürfte. Von der Peripherie derselben ziehen Reihen von anscheinend zweiflügeligen Plättchen die Mitte der Arme entlang und ferner, anschliessend an die äusserste von (wie es scheint) 3 kleinen, hinter einander im Scheibenradius gelegenen Täfelchen, eine Doppelreihe von je 6 Plättchen nach den beiden im Armwinkel befindlichen dorsalen Randtafeln, von welchen aus 2 andere Plättchenreihen in spitzem Winkel zu den medianen Armtafelreihen der beiden benachbarten Arme zurückkehren. Ausserdem verbinden, soweit überhaupt die Täfelchen des dorsalen Perisoms beobachtbar, Plättchenreihen die Randtafeln mit der medianen Armplattenreihe, so dass eine ähnliche Anordnung der Täfelchen in Oblongen vorhanden ist wie bei *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp.

An den auf der Abbildung mit A_2 und A_3 bezeichneten Armen sind diese Plättchen nicht bis zum Ende derselben erhalten, vielmehr hier zwischen den dorsalen Randtafeln (d) die Ambulacralplatten (a) freigelegt. Theils auf jenen, theils auf den Verlängerungen der letzteren liegen, wie der Querschnitt Fig. 4b durch das Armende vor der 13ten oder 14ten dorsalen Randplatte zeigt, rechts und links je ein grösseres Plättchen der Bauchseite (ad) auf, welche der Adambulacraltafelreihe angehören; auch bei *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. würde ein Querschnitt durch den Arm in dieser Gegend ventrale Randplatten nicht mehr treffen. Zwischen die Adambulacraltafel- und die dorsale Randplatten-Reihe schiebt sich (wie vor einer später eingetretenen Verletzung des Arms A_3 zu sehen war) gleich oberhalb des Querschnitts eine weitere Plättchenreihe ein, die um so wahrscheinlicher als ventrale Randplatten-Reihe gedeutet werden kann, als auch vor und in den Armwinkeln an demselben Arm unter den dorsalen Randtafeln eine Plättchenreihe (besonders nach Befeuchten des Stückes) beobachtet werden kann. Ich glaube sogar in dem Winkel zwischen den Armen A_2 und A_3 zwischen der dorsalen und ventralen Tafelreihe noch eine weitere, sich bald auskeilende Reihe kleiner Plättchen zu bemerken, wie dies Herr Quen-

STEDT auch für *Trichasteropsis cilicia* angegeben hat. Aehnliches zeigt auch *Asteropsis ctenacantha* VAL. M. TR. Am Ende des Arms A_1 ist wenigstens über den 6 letzten dorsalen Randtafeln noch eine weitere Plättchenreihe vorhanden, doch ist es schwer, hier über alle Verhältnisse zur völligen Klarheit zu kommen. In dem Winkel zwischen einer medianen Armtafelreihe und der Plättchenreihe im Scheibenradius ist nahe an der Peripherie der centralen Vertiefung ein Rest der Madreporenplatte (m) sichtbar, die zum Theil ebenso wie andere Stellen der Asterie der Auflösung durch Sickerwasser anheimgefallen ist.

Zahlreiche Stielglieder vom Typus des *Encrinus liliiformis* und ein *Encrinus*-Kelchradiale liegen auf und in dem Kalksteinstücke, auf welchem der beschriebene Seestern sich befindet.

Von weiteren Asterien sind bis jetzt gefunden worden:

im unteren Muschelkalk:

1. *Pleuraster Chopi* ECK. Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXI, 1869, S. 494 f. — Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. s. w., I, Heft 1, 1872, f. 1. — Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXXI, 1879, S. 42—45. — Aus Terebratulitenkalk von Sondershausen.
2. *Asterias* sp. (Abdruck der Rückenseite) aus Schaumkalk von Rüdersdorf. ECK, Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. s. w., I, H. 1, S. 86.
3. *Asterias* sp. Mehrere Exemplare auf Platten der dolomitischen Schichten des Wellenkalks in der Herzogl. Sammlung in Gotha, jedoch so undeutlich, dass sie nicht bestimmbar sein sollen. HELLMANN, Palaeontographica, Suppl. I, 1866, S. 30.

im oberen Muschelkalk:

1. *Trichasteropsis cilicia* QUENST. sp. Taf. IV, Fig. 3.

   Asterias obtusa GOLDF., Petref. Germ., 1826—1833, S. 208, t. LXIII, f. 3. — ALBERTI, Beitrag zu einer Monographie d. bunt. Sandsteins u. s. w., 1834, S. 84.

   Pleuraster obtusus GOLDF. sp. AGASSIZ, Mém. d. l. soc. des sciences nat. d. Neuchâtel, I, 1835, S. 168 f.

   Asterias Weissmanni MÜNST., Beitr. zur Petrefactenkunde, Bd. 6, 1843, S. 78, t. 2, f. 4.

   Asterias cilicia QUENST., Handb. d. Petref., 1852, S. 596, t. 51, f. 23, 24; 2te Aufl., 1867, S. 710, t. 65, f. 23, 24.

Pleuraster cilicius Qu. sp. Eck, Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXI, 1869, S. 496—497.

Trichaster cilicius Quenst., Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. IV, 1874—1876, S. 65 bis 71, t. 92, f. 19—29 a.

Trichasteropsis cilicia Qu. sp. Eck, Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXXI, 1879, S. 43—45.

Aus Trochitenkalk von der Gaismühle bei Crailsheim und Marbach; wahrscheinlich auch die Vorkommnisse bei Tullau und Wollmershausen (Alberti, Ueberblick über die Trias, 1864, S. 61).

Aus den Schichten mit *Ceratites nodosus*, etwa 40 Fuss unter der Lettenkohlengruppe, von Simmershofen, Hemmersheim, Lenzenbronn bei Aub.

Nur irrthümlich bei Hehl, Die geognost. Verhältn. Württemb., 1850, S. 30 u. 43, aus unterem Muschelkalk und „unterem Pectinitenkalk“ des oberen angegeben.

Wahrscheinlich damit ident sind

die von Achenbach (Zeitschr. d. d. geol. Ges., VIII, 1856, S. 348) erwähnten Asterienbruchstücke aus Encrinitenkalk im Hohenzollernschen und

Asterias sp. bei Walch, Die Naturgeschichte der Versteinerungen u. s. w., 1771, Th. III, Cap. IV, S. 201, Suppl.-Taf. 7 b, f. 3, 4, wahrscheinlich aus thüringischem Muschelkalk. Nach Herrn Schmid (Zeitschr. d. d. geol. Ges., XXX, 1878, S. 539) vom Ettersberge bei Weimar und fast sicher aus oberem Muschelkalk.

D'Orbigny bildete im Cours élément. de paléont., t. II, fasc. II, S. 400 irrthümlich *Asterias (Ophiura!) lumbricalis* als *Pleuraster obtusus* ab.

2. *Asterias* sp. aus oberem Muschelkalk (Encrinitenkalk oder Schichten mit *Ceratites nodosus*) der Gegend von Göttingen. Levin, Zeitschr. d. d. geol. Ges. XXX, 1878, S. 539.

Von diesen Erfunden sind bis jetzt nur *Pleuraster Chopi* und *Trichasteropsis cilicia* im Einzelnen bekannt geworden. Specifisch kann die hier beschriebene Asterie mit keinem dieser beiden vereinigt werden. Von *Pleuraster Chopi* trennen sie die längeren Arme (Scheibenradius : Armradius = 11 od. 12 : 38, bei *Pleuraster Chopi* = 11 : 28), die Zahl der dorsalen Randplatten (34 zwischen den Enden zweier Arme, 26 bei *Pleuraster*

Chopi), die dachziegelige Lage derselben am Anfange der Arme und die Form (breiter als lang) derjenigen an der Armspitze *(Pleuraster Chopi* besitzt gleich grosse und neben einander liegende dorsale Randplatten); dazu kommt das höchst wahrscheinliche Vorhandensein ventraler Randplatten. Dagegen weisen alle diese Eigenschaften auf Verwandtschaft mit *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. hin, von der indess die schlankeren Arme (Scheibenradius : Armradius = 1 : mehr als 3, bei *Trichasteropsis cilicia* = 1 : 2), die viel kleineren dorsalen Randplatten am Ende der Arme und überhaupt die Beschaffenheit der Armspitze wesentlich abweichen. Ich erlaube mir daher, für die geschilderte Asterie die Bezeichnung *Trichasteropsis Senfti* vorzuschlagen.

IV. Ceratites „fastigatus" R. Cred.

Als *Ceratites fastigatus* nov. spec. beschrieb Herr Rud. Credner in der Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss., Bd. 46 (Neue Folge, Bd. XII), 1875, S. 105—110, t. V, f. 7—9, einen Ceratiten aus den thonigen Kalkplatten des oberen Muschelkalks vom Thüringer Haus bei Gotha, welcher vom *Ceratites nodosus* besonders durch den Querschnitt und die Sculptur der Schale, überhaupt aber in folgender Weise sich unterscheiden soll:

Ceratites nodosus.	*Ceratites fastigatus.*
(Nach L. v. Buch[1]), Quenstedt[2]), Bronn[3]), v. Seebach[4]), Beyrich[5])).	(Nach R. Credner.)
Windungszunahme: Verhältniss der Höhe der letzten Windung zu der nächst älteren wie 100 : 53.	Verhältniss der gleichen Dimensionen wie 100 : 49,1.

[1]) L. v. Buch, Ueber Ceratiten. Abh. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1849.

[2]) Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. I, Cephalopoden, Tübingen, 1846–1849, S. 70, und Handb. d. Petrefactenk., 2. Aufl., 1867, t. 35, f. 1—3 u. S. 419.

[3]) Lethaea geognostica, 3. Aufl., II, 1851—1852, S. 82—83.

[4]) v. Seebach, Die Conchylien-Fauna der Weimarischen Trias. Zeitschr. d. d. geol. Ges., XIII, 1861, S. 649.

[5]) Beyrich, Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen u. s. w. Abh. d. k. Akad. d. Wiss. zu Berlin aus d. Jahre 1866, Berlin, 1867, S. 120—121. – Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1858, X, t. IV, f. 5.

Scheibenzunahme:

Durchmesser des Fossils und Höhe der letzten Windung ergeben das Verhältniss von 100 : 42.

Windungsgesetz und Breitenzunahme s. G. Sandberger, Palaeontographica, IV, Lief. 6, 1856, S. 187—189.

Das entsprechende Verhältniss ist 100 : 34,4.

Involubilität:

Verhältniss des von der letzten Windung umhüllten Theils der vorletzten Windung zur Höhe der letzteren = 60 : 100.

Herr Credner nimmt irrthümlich das Verhältniss 60 : 100 bei *C. nodosus* als das der Nabelweite zum Durchmesser des Fossils, giebt für dieselben Dimensionen bei *C. fastigatus* die Zahlen 65 : 100 und folgert eine geringere Involubilität. Die letztere bestätigt die Abbildung mit dem Verhältniss von Nabelweite zum Durchmesser = 37,7 : 100. Bezogen auf die Dimensionen des Verhältnisses 60 : 100 bei *C. nodosus* würde das Verhältniss 65 : 100 eine stärkere Involution bedeuten.

Mündung: s. unten (F. Roemer).

Querschnitt einer Windung:

Derselbe erscheint abgerundet viereckig, $^1/_6$ höher als breit, zuweilen (besonders im Jugendzustand) weit höher; bei älteren der Aussentheil breiter als die untere Hälfte der Windung, früher umgekehrt; der Siphonaltheil und die Seiten nur wenig gewölbt, beide durch einen mit Knoten besetzten Rand geschieden.

Derselbe ist gestreckt oval; die Siphonalseite und Seiten, besonders erstere stark gewölbt, beide ohne scharfe Grenze in einander verlaufend.

Sculptur:

Dicke, nach vorn gerichtete Rippen, 12 — 15 auf einem Umgang (13 auf einer Windung von 3—4″ Durchm., 15 bei solchen von 7—18″), er-

12 breite, nach vorn und hinten sich abdachende Rippen erheben sich von der Naht über die Seitenflächen, laufen, an Höhe und Steilheit allmälig

heben sich stark vor der Mitte der Seite, fallen schnell wieder ab im oberen Viertheil und erheben sich wieder auf der Kante der Siphonalseite zu schief stehenden Zähnen. Bei jüngeren doppelt so viel oder mehr Knoten am Rande des Aussentheils als Rippen. Bei älteren die seitlichen Knoten verschwindend und einfache Rippen.

Loben:

Besitzt neben Siphonallobus und 2 Lateralloben 3—4 Auxiliarloben oder unter dem 2ten Auxiliar noch wenige Zickzacke, überhaupt „unterhalb des 3ten Lobus manche Abweichung“ (manche haben nach Quenstedt nur 3 Seitenloben); „unter der Naht setzt die Lobenlinie anfangs den einfachen Zickzack fort, bildet dann 2 Loben und in der Medianebene einen bedeutenden Bauchlobus, der mit zwei Spitzen endigt.“ Der Siphonallobus erreicht nur die Hälfte des 1sten Lateralllobus. Sättel rund kuppelförmig. Die Zähnelung zieht sich bisweilen an den Seiten der Sättel in die Höhe und schneidet selbst noch in die letzteren ein.

Kammern:

28—42, im Alter über 50 Kammern fallen auf einen Umgang.

Letzte Kammer vor der Wohnkammer schmaler und weniger geräumig als die vorhergehenden.

zunehmend, ohne irgendwelche Andeutung einer knotenartigen Anschwellung in durchaus gerader radialer Richtung bis zur Siphonalseite, in deren Mitte sie eine giebelartige steile Zuspitzung bilden.

Besitzt neben Siphonallobus und 2 Lateralloben nur 2 Auxiliarloben.

Der Siphonallobus ist eben so tief wie der erste Lateralllobus.

Sättel breitgestreckt und flach.

Etwa 20 Kammern fallen auf einen Umgang, also sind die einzelnen bedeutend grösser.

Nach Herrn Credner ist die letzte Kammer den vorhergehenden durchaus an Grösse gleich. Dieser Umstand würde jedoch nur dann einen Unterschied gegen *C. nodosus* abge-

ben, wenn das Exemplar des *C. fastigatus* ein völlig ausgewachsenes Individuum darstellte.

Weitere Variationen des *C. nodosus* erwähnte Alberti[1]): eine hochgerippte Form mit abgerundetem Aussentheil und beinahe kreisförmigem Querschnitt und mit 120 — 210 mm Durchmesser aus dem Kalkstein von Friedrichshall (d. h. dem oberen Muschelkalk ausschliesslich des Dolomits mit *Myophoria Goldfussi)* von Heinsheim — und eine sehr hochmündige von bis 230 mm Durchmesser, bei welcher die Rippen nach hinten verschwinden und gegen die Mündung sehr aufschwellen, und mit kantigem, gegen die Mündung abgerundetem Aussentheil aus dem gleichen Niveau von Jagstfeld.

So sehr nach dem Obigen und bei einer Vergleichung der von L. v. Buch und von Herrn Credner gegebenen Abbildungen die als *C. nodosus* und *C. fastigatus* bezeichneten Ammoniten verschieden zu sein scheinen, so machen es doch einige im Naturalien-Cabinet in Stuttgart befindlichen Exemplare, deren Untersuchung mir Herr Fraas mit dankenswerther Gefälligkeit gestattete, sehr wahrscheinlich, dass die Eigenschaften des *C. fastigatus* nur auf individuelle Abweichungen des *C. nodosus* zurückzuführen sind.

Ein Exemplar von Oberstetten (Tauberbahn), als Steinkern erhalten, zeigt einen vollständigen Umgang, welcher zur Hälfte durch 18 Luftkammern, zur Hälfte durch die Wohnkammer gebildet wird, ohne dass der Mündungsrand erhalten wäre; die inneren Windungen sind nicht sichtbar. Der Durchmesser beträgt am Ende 106 mm, die Windungshöhe am Ende des Umganges 49, die Breite 37, die Windungshöhe am Anfange desselben ca. (20 oder) 22 mm; daher das Verhältniss der Windungshöhen etwa = 100 : 45, das des Durchmessers zur Höhe der letzten Windung = 100 : 46,2; das Verhältniss zwischem dem von der letzten Windung umhüllten Theile der vorherigen zur Höhe der letzteren = 13 : 22 mm = 59 : 100 (wie bei *C. nodosus)*; das der Nabelweite zum Durchmesser = 29 : 106 mm = 27,3 : 100, bei *C. nodosus* an dem von L. v. Buch t. 1, f. 1 abgebildeten Exemplare etwa 25 : 100.

An dem gekammerten Theile des Gehäuses sind der Siphonaltheil flach, nur sehr wenig gewölbt, die Seiten etwas gewölbt, der Querschnitt daher abgerundet rechteckig, die grösste Breite (wegen ungünstiger Erhaltung der einen Seite nicht bestimmbar) unter der halben Höhe gelegen. Die Rippen

[1]) Alberti, Ueberblick über die Trias, 1864, S. 184.

erheben sich stark und etwas nach vorn gerichtet in der unteren Hälfte der Seite und enden hier in einem flachen Knoten; am Rande zwischen Seite und Siphonaltheil stehen nach vorn gerichtete Zähne, von welchen ausser bei 3 Rippen je 2 auf eine derselben kommen. In der Wohnkammer dagegen wird der Querschnitt des Gehäuses gestreckt oval, der Siphonaltheil und die Seiten wölben sich, beide ohne scharfe Grenze in einander verlaufend; die Rippen gehen ohne knotige Anschwellung von der Naht in gerader radialer Richtung über den Siphonaltheil hinweg, vereinigen sich mit denen der anderen Seite und bilden in der Mitte des Aussentheils eine giebelartige Zuspitzung, welche an der mitten in der Wohnkammer gelegenen Rippe 6 mm über die Aussenseite übersteht. Die Zahl der Rippen auf dem ganzen Umgang beträgt 14.

Der Siphonallobus reicht nicht ganz so tief herab wie der obere Lateral, doch beträchtlich über die Mitte des letzteren. Die kuppelförmigen Sättel fallen bei verschiedenen Septen theils stärker gegen das Innere als gegen den Aussentheil, theils nicht. Der Lateralsattel ist weniger breit als der Siphonalsattel, doch etwas höher; der zweite Laterallobus schmal, nur halb so breit wie der erste und eben so breit wie der erste Hilfslobus (s. f. 2, t. 1 bei L. v. Buch a. a. O.); 3 Auxiliare sind sichtbar und wahrscheinlich keine weiteren vorhanden.

Der Abstand der beiden letzten Septen von einander (im oberen Laterallobus gemessen) ist gleich dem der beiden vorletzten.

Es kommt hiernach bei dem vorliegenden Exemplare der gekammerte Theil des Gehäuses mit dem *C. nodosus*, die Wohnkammer mit dem *C. fastigatus* überein.

Ein anderes Exemplar von Bruchsal vermittelt den Uebergang zwischen beiden Formen in etwas anderer Weise. Dasselbe hat einen Durchmesser von 117 mm. Der gekammerte Theil zeigt die Charaktere des *C. nodosus;* der Siphonaltheil ist breit, glatt und flach; die einfachen Rippen sind wenig nach vorn gerichtet, fast knotenlos auf den Seiten, aber mit Anschwellungen in den Kanten zwischen Seite und Aussentheil; die letzte Luftkammer ist nur halb so breit als die vorhergehende; der Siphonallobus reicht nur halb so tief herab wie der obere Lateral. In der Wohnkammer dagegen verlaufen die Rippen in gerader radialer Richtung von der Naht zum Aussentheil; ihre Anschwellungen am Rande (zwischen Seiten und letzterem) rücken immer mehr von jenen auf diesen hinauf; die beiderseits correspondirenden nähern sich allmälig und die sechste, letzte erhaltene hing schon mindestens durch eine niedrige Brücke (die betreffende Stelle ist nicht ganz intact

erhalten) mit der gegenüberliegenden zusammen; sie sind breit, niedrig und knotenlos auf den Seiten, schmal in den Anschwellungen auf dem Aussentheil, welche 6 mm über dem letzteren hervorstehen. Der Querschnitt bleibt abgerundet rechteckig. Die Zahl der Rippen auf dem letzten Umgange beträgt 13.

Bei einem anderen Exemplare aus Württemberg, aber von unbekanntem Fundort, beträgt der Durchmesser 160, die Höhe der letzten Windung 66, die der vorletzten 32 mm, daher das Verhältniss der Windungshöhen = 100:48,5, das des Durchmessers zur Höhe der letzten Windung = 100:41,2. Auf dem gekammerten Theile hören die Rippen in der Mitte der Seite auf; am Rande des Aussentheils steht anfangs ein Knoten in der Verlängerung der Rippen, später nur einer zwischen je 2 derselben. In der Wohnkammer verlaufen die nach vorn gebogenen Rippen ununterbrochen von der Naht bis zum Rande, hier zu einem Knoten anschwellend. Die Zahl der Rippen auf einem Umgange beträgt 13. Der Aussentheil ist flach, der Querschnitt im gekammerten Theil viereckig, in der Wohnkammer sich etwas rundend. Die letzte Luftkammer kürzer als die vorhergehenden.

Von anderen Exemplaren zeigt eines von Hall mit einem Durchmesser von 119 mm, mit der Berippung des *C. nodosus* und ohne Wohnkammer nur 19 Luftkammern auf einem Umgang; eines von Cannstatt mit 116 mm Durchmesser und 50 mm Höhe der letzten Windung (Scheibenzunahme = 100:43,1) nur 10 Rippen und als Abstände der Kammerwände von der letzten rückwärts (im Siphonalsattel gemessen) 3, $2^1/_2$, 2, 2, $6^1/_2$, 10, $9^1/_2$, $6^1/_2$, 7, 9 u. s. w. mm, im Querschnitt, Art der Berippung, Tiefe des Siphonallobus im Vergleich zum ersten Lateral und den 3—4 Auxiliarloben völlig mit *C. nodosus* übereinkommend.

Eine Trennung des *C. fastigatus* von *C. nodosus* dürfte daher schwer aufrecht zu erhalten sein.

Wenn im Vorhergehenden die besprochenen Formen als *Ceratites*, nicht als *Trachyceras* bezeichnet wurden [1]), so geschah dies, weil Herr F. Roemer [2]) bei ausgewachsenen Exemplaren des *C. nodosus* von Kissingen u. a. O. eine deutlich begrenzte Umbiegung der Mündungswand nach innen beobachtete, so dass die Oeffnung der Röhre bis auf einen Spalt von gleichschenklig dreieckiger Gestalt geschlossen war, während die Arten der Gattung *Trachyceras* einen einfachen, auf dem Convextheile der Schale in einen kurzen stumpfen Ventrallappen

[1]) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1875, XXVII, S. 860 u. 889.

[2]) 50ster Jahresbericht der schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur für 1872, Breslau, 1873, S. 40—41.

ausgezogenen Mundrand besitzen (und auf dem Siphonaltheile eine mediane Furche zeigen, an welcher die Rippen mit Knoten endigen). Dann aber muss die Bezeichnung *Ceratites* jedenfalls derjenigen Formengruppe verbleiben, in welcher der *C. nodosus* seinen Platz erhält, d. h. der Gruppe der *Ammonites nodosi* Beyrich.[1])

Die von Alberti[2]) aus dem Wellenkalk von Dörzbach und Niedernhall angegebenen Exemplare des *C. nodosus* stammen dem Gestein nach wohl aus oberem Muschelkalk.

Anmerk. b. d. Correct. Inzwischen hat auch Herr v. Mojsisovics die Nothwendigkeit erkannt, die Nodosen von den Aonen getrennt zu halten (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1879, N. 7, S. 138 f.).

V. „Goniatites Giebeli" v. Fritsch.

In der Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, Bd. XLIV (Neue Folge, Bd. X). 1874, S. 186—187, beschrieb Herr v. Fritsch als *Goniatites Giebeli* nov. sp. aus dem Schaumkalk von Kölme einen Ammoniten mit flach scheibenförmigem, ganz involutem Gehäuse, bei welchem „3 in einander steckende Windungen ein Verhältniss zeigen der Höhe zur Breite ungefähr wie 6,5 : 2,1 mm., wie 14,5 : 4 mm., wie 29 : 8,25 mm., so dass jede frühere Windung etwa bis zur Hälfte in die spätere eingreift und die Röhre im Ganzen ungefähr 3 mal [3,1—3,5—3,6 mal] höher als breit ist. Die Siphonalseite ist schneidend scharf. Die grösste Dicke (Breite) der Windung zeigt sich bei etwa $^2/_3$ der Höhe. Die Kammerwände liegen sehr nahe an einander, (auf 43 mm. Umfang, etwa $^1/_4$ der Windung, kommen 12 Suturen)." Eine Zähnelung der Loben ist nicht wahrzunehmen. „Die Sättel sind auffallend breit im Verhältniss zu den Loben, so dass neben dem Hauptlateral-lobus von 1,5 mm. Breite und circa 3 mm. Tiefe aussen ein Sattel von 5 mm. Breite, innen einer von 3 mm. Breite liegt." 7 Auxiliarloben sind an dem gegen das Centrum verletzten Stücke sichtbar, welches 8—9 Auxiliarloben gehabt haben mag. „Internloben sind 6—7 zu zählen ausser dem ungemein tief hinabreichenden Antisiphonallobus. *Ceratites Buchii* und *Goniatites tenuis* scheinen die nächst verwandten, aber doch

[1]) Beyrich, Ueber einige Cephalopoden aus dem Muschelkalk der Alpen u. s. w. Abh. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin aus dem Jahre 1866, Berlin 1867, S. 120.

[2]) Alberti, Ueberblick über die Trias, 1864, S. 183.

verschiedenen Formen der Trias zu sein.“ Dieselbe Form hatte Herr Giebel schon früher aus dem Schaumkalk von Lieskau erhalten.

Bekanntlich besitzt auch *Ammonites Buchi* Alb. ein scheibenförmiges, ganz involutes Gehäuse mit scharfem Aussentheil. Auch bei ihm greift, wie die Abbildung des Herrn Dunker [1]) zeigt, die vorhergehende Windung bis zur Hälfte in die folgende ein; die Höhe der letzten Windung verhält sich zur Breite = 45 : 13, die Röhre ist also auch hier 3,5 mal höher als breit; die grösste Breite der Windung liegt etwa in der Hälfte der Höhe. Die Kammerwände stehen ebenfalls sehr gedrängt: ein Jenaer Exemplar zeigt 40 — 42 auf der letzten Windung, ein anderes noch mehr. Eine Zähnelung der Loben wurde erst in einem einzigen, besonders günstigen Falle von Berger wahrgenommen. Die auffallende Breite der Sättel im Verhältniss zu den Loben, die schon von Bronn bei *Ammonites Buchi* hervorgehoben wurde [2]), zeigt das von Dunker a. a. O. in Fig. 3 abgebildete Stück von Jena in übereinstimmender Weise (die Loben in Fig. 5 sind „nicht ganz genau wiedergegeben“); ebenso ein mir vorliegendes verkalktes Exemplar aus unterem Muschelkalk von Wildberg in Württemberg, dessen oberer Laterallobus 1,5 mm breit, etwas über 2 mm tief ist und zwischen 4 mm breiten Sätteln liegt; ferner andere Stücke aus den gleichen Schichten von Aach, bei welchen ein 1 mm breiter, 2,5 mm tiefer oberer Laterallobus zwischen einem 4 mm breiten Siphonal- und einem 5 mm breiten Lateralsattel oder ein 2 mm breiter und tiefer oberer Laterallobus zwischen 4 mm breiten Sätteln gelegen ist; endlich auch die kleinen verkiesten Steinkerne aus unterem Wellenkalk von Horgen, für welche die Bezeichnung *Ammonites Buchi* zuerst in Anwendung gekommen ist, und welche bei 8 mm Durchmesser einen scharfkantigen Aussentheil besitzen und fast völlig involut sind, bei geringerer Grösse einen gerundeten Siphonaltheil und offenen Nabel haben. Weniger als 7 oder 8 Hilfsloben (4—5 sind bereits in der Dunker'schen Figur angegeben, ohne dass die Lobenlinie den Mittelpunkt erreichte) dürften auch bei den Jenaer Exemplaren nicht vorhanden sein; das oben erwähnte Stück von Wildberg (mit 26,5 mm Höhe) zeigt ausser dem Siphonallobenflügel und 2 Lateralen 6 Auxiliare, ohne bis zum Mittelpunkt erhalten zu sein. Die kleinen verkiesten Exemplare (mit ca. 8 mm Durchmesser) von Horgen u. s. w. zeigen nur 2 Auxiliare, das von Herrn Quenstedt [3]) dargestellte grö-

[1]) Palaeontographica, I, Lief. 6, 1851 (S. 335), t. XLII, f. 3.
[2]) Neues Jahrbuch f. Mineral. u. s. w., 1840, S. 536, Anmerkung.
[3]) Petrefactenk. Deutschl., Abth. 1, Bd. I, t. 3, f. 12.

ssere 4; Wissmann gab bei einem Stücke vom Gillersheimer Steinberge unweit Göttingen 3 Auxiliare an.[1])

Hiernach stimmt der Kölmer Ammonit in allen angegebenen Eigenschaften mit *Ammonites Buchi* überein.

Einigen Schwankungen unterliegt bei letzterem die Beschaffenheit des Siphonallobus. Bei den erwähnten jungen Exemplaren zeigt sich derselbe durch einen nicht hohen Siphonalhöcker in 2 Flügel getheilt (vergl. die citirte Figur des Herrn Quenstedt); bei älteren lauft die Sutur des Siphonals nur mit sehr flacher Aufbiegung (vergl. Herrn Dunker's Figur 3), selbst, wie Wissmann angab, „fast geradlinig über den Kiel" hinweg, was auch die grossen verkalkten Exemplare von Aach in Württemberg bestätigen. Bei einem derselben liess sich eine Theilung des Siphonallobenflügels in 2 durch einen etwa 0,5 mm hohen Sattel beobachten; eine Andeutung derjenigen Erscheinung, deren mehrfache Wiederholung die Bildung der externen Adventivloben bei den Gattungen *Sageceras* und *Pinacoceras* Mojs.[2]) zur Folge hat.

Mit den typischen Exemplaren des *Ammonites Buchi* stimmt auch der von Herrn F. Roemer[3]) aus dem Röthdolomit von Lendzin abgebildete Ammonit in Form des Gehäuses, Involution, in Verhältniss der Höhe der letzten Windung zur Breite (47 : 13), Lage der grössten Breite etwa in der Hälfte der Windungshöhe und gedrängt stehenden Kammerwänden (27 auf einem Umgang, dessen Hälfte von der Wohnkammer gebildet wird) vollkommen überein. Er würde dagegen, wenn seine Loben ganz genau gezeichnet sind, von ihnen etwas abweichen durch beträchtlichere Breite der Loben, geringere Breite der Sättel und die Form des Siphonals, so dass dasselbe wohl als besondere Varietät des *Ammonites Buchi* angesehen werden müsste und eine erneute Vergleichung der an anderen Orten aufgefundenen Exemplare in dieser Hinsicht sehr zu wünschen wäre.

Dass ich auch Herrn v. Seebach's[4]) *Goniatites tenuis* für ident mit *Ammonites Buchi* halte, da das Original bei seiner unvollkommenen Erhaltung wohl weniger eigentliche Suturen als tiefere Durchschnitte der Kammerwände zeigen dürfte, habe ich schon früher angegeben.[5])

---

[1]) Neues Jahrbuch f. Mineral. u. s. w., 1840, S. 533.

[2]) Mojsisovics v. Mojsvár, Das Gebirge um Hallstatt, Th. 1, H. 1. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, Bd. VI, 1873, S. 41—43.

[3]) Geologie von Oberschlesien, Breslau. 1870, t. 10, f. 14.

[4]) Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1857, IX, S. 24, und 1861, XIII, S. 650—651, t. XV, f. 11.

[5]) Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen u. s. w., I, H. 1, 1872, S. 57.

An anderen Localitäten wurde *Ammonites Buchi* in der oberen Abtheilung des unteren Muschelkalks nur noch bei Rüdersdorf in den tiefsten Schaumkalklagen [1]), im blauen Sohlenkalk der Friedrichsgrube in Oberschlesien [2]) und im „oberen Schaumkalk" an nicht näher bezeichnetem Fundorte durch Herrn v. Seebach [3]) aufgefunden. Alberti's Angabe [4]), dass derselbe auch im Kalkstein von Friedrichshall bei Hagenbach vorgekommen sei, ist unrichtig. Das betreffende Stück ist ein höchst unvollkommen erhaltenes Fragment, welches seiner Involution nach unmöglich zu *Ammonites Buchi* gehören kann, aber eine specifische Bestimmung nicht zulässt (Alberti selbst versah die Bezeichnung auf der Etiquette, nicht im „Ueberblick", mit einem doppelten Fragezeichen).

VI. Eindrücke der Mantelhaftfläche und des Mantelhaftrings bei Ceratites semipartitus Montf. sp.

Herr Fraas hatte die Güte, mir das auf Taf. IV, Fig. 5 abgebildete Exemplar eines *Ceratites semipartitus* Montf. sp. aus dem oberen Muschelkalk (Schichten des *Ceratites nodosus)* von Schwieberdingen unweit Stuttgart zur Untersuchung anzuvertrauen.

Dasselbe stellt ein aus 5 Kammern bestehendes Bruchstück eines Steinkerns der inneren Windungen dar, welche mit Quarzmasse ausgefüllt sind. Der Aussentheil ist $3^3/_4$ mm breit, 2kantig, eben, die Seite nur in einer Höhe von 10 mm erhalten (der untere Rand ist nicht unverletzt), die grösste Breite unterhalb der Höhenmitte gelegen, 7,5 mm. Die Seiten sind rippenlos, nur in den Kanten des Siphonaltheils Spuren von Anschwellungen vorhanden. Der Siphonallobus reicht kaum halb so tief herab wie der obere Laterallobus; der Lateralsattel ist nur wenig höher als der Siphonalsattel; es sind 2 Hilfsloben auf der Aussenseite, 2 auf der Innenseite (soweit beide erhalten) und der tiefe Antisiphonallobus erkennbar; eine Zähnelung der Lappen ist nicht beobachtbar. Die Kammerwände stehen (im Flügel des Siphonallobus gemessen) bei

[1]) Ebenda, S. 93.

[2]) Eck, Ueber die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, 1865, S. 107.

[3]) Göttingische gelehrte Anzeigen, 1871, Stück 1, S. 17.

[4]) Ueberblick über die Trias, 1864, S. 182.

der zweiten Kammer um $4^3/_4$, bei den anderen um 4 mm von einander ab.

In der Mitte aller Kammern umzieht den Steinkern eine Zone grubiger Vertiefungen, welche auf dem Siphonaltheil, vorn und hinten der Siphonallobenlinie parallel nicht scharf begrenzt, die beiden mittleren Viertel der Kammerlänge einnimmt und von hier, den Biegungen der Lobenlinie folgend und sich allmälig verschmälernd, auf den Seiten herabzieht. In der Gegend unterhalb des zweiten Laterallobus, wo die Septen näher an einander rücken, nimmt sie in der ersten (ältesten), vierten und fünften Kammer mehr den Charakter einer Furche an, während sie in der zweiten und dritten hier nur schwach angedeutet ist. Auch auf dem Antisiphonaltheil ist sie bei der ersten und fünften Kammer wohl ausgeprägt, stärker auf den Seiten, schwach nur (aber besonders bei der ältesten Kammer als feine lineare Vertiefung (h) deutlich verfolgbar) dem Spindellobus (a) gegenüber, dessen Biegung sie jedoch nicht folgt, sondern in entgegengesetzter Wendung mit flachem, nach hinten offenem Bogen umgeht.

Mit der Loupe (und bei guter Beleuchtung) gelingt es (besonders auf dem Siphonaltheil) auch hinter und vor der erwähnten Zone äusserst feine, nadelstichartige Vertiefungen ohne bestimmte Anordnung und kurzlinige, schräg gegen die Medianlinie des Gehäuses gestellte Einrisse zu erkennen.

Ich halte die geschilderten Eindrücke für solche des Mantelhaftringes und der Mantelhaftfläche.

Eindrücke der Mantelhaftfläche (Ritzstreifen, *stries creuses, Épidermides)* sind bekanntlich seit langer Zeit und von verschiedenen Beobachtern [1]) an Arten der Gattungen: *Orthoceras, Ascoceras, Glossoceras, Cyrtoceras, Bathmoceras, Ophidioceras, Nautilus, Trochoceras, Goniatites, Arcestes* und *Pinacoceras* nachgewiesen worden. Sie erscheinen gewöhnlich als „Épidermides transverses", und zwar als vertiefte, bogige, unregelmässige und oft anastomosirende continuirliche Streifen, oder in gerissenen Linien, reihenförmig angeordneten punktförmigen Einstichen oder Grübchen, oder sehr selten als schwach erhabene, discontinuirliche, bogige Streifen oder Granula, — weniger häufig als „Épidermides longitudinales", und zwar als continuirliche, bald vertiefte, bald oberflächliche Striche, oder als gerissene vertiefte Linien, welche zuweilen aus alternirenden

[1]) Vergl. Barrande, Système silurien du centre de la Bohême, 1ère partie, Vol. II, Texte, cinquième partie, Prague et Paris, 1877; chap. XII. Épidermides. Apparences dérivant de la surface du manteau des Nautilides. I. Aperçu historique. S. 1182 f.

Strichen und Grübchen zusammengesetzt werden, oder sehr selten aus schwach erhabenen, etwas welligen oder bogigen Strichen, — oder endlich selten als isolirte oder zerstreute Grübchen ohne bestimmte Anordnung. Die verschiedenen Ausbildungsweisen kommen entweder getrennt oder bei derselben Art vereinigt vor. Epidermides erscheinen auf der Wohnkammer wie auf dem gekammerten Theile der Schale, doch nicht bei allen Exemplaren einer Species. Art und Stärke sind bei demselben Individuum variabel; letztere scheint sich mit des Thieres Alter zu vermindern.

Eindrücke des Mantelhaftrings wurden schon von Oppel [1]) an Ammoniten aus dem lithographischen Schiefer, besonders aber von Herrn v. Mojsisovics [2]) an Arten aus dem Alpenkeuper aufgefunden, bei *Nautilus eugyrus* Mojs. (t. VI, f. 6a), *Nautilus superbus* Mojs. (t. IV, f. 3 u. S. 19), ferner bei *Pinacoceras insectum* Mojs. (t. XX, f. 2, 3), *Pinacoceras myophorum* Mojs. (t. XXII, f. 7, 8) und deren Verwandten. Letztere zeigten auf den Wohnkammer-Steinkernen tiefe furchenförmige Eindrücke, welche als solche des vom Haftringe des Muskels auf der Innenseite der Wohnkammer abgesetzten Bandes oder hier vielmehr Wulstes gedeutet werden können. Sie kommen jedoch nur bei einzelnen Arten häufig vor, fehlen dagegen bei verwandten; auch nicht bei allen Exemplaren einer Art kam es zur Bildung eines solchen kalkigen Wulstes. Auch weiter hinten gelegene, einem jüngeren Altersstadium des Gehäuses angehörige Eindrücke wurden beobachtet; im Ganzen 2 Furchen bei *Pinacoceras insectum* (t. XX, f. 5), *transiens* Mojs. (t. XIX, f. 1), 3 bei *Pinacoceras humile* Mojs. (t. XX, f. 8). Bei *Pinacoceras myophorum* (t. XXII, f. 8) befindet sich der auf dem Wohnkammer-Steinkern sichtbare Eindruck des Haftmuskel-Apparats mit seinem rückwärtigen Theile bereits auf dem gekammerten Kerne; bei *Pinacoceras omphalium* Mojs. wurden 5 Furchen auf einem Umgange vorgefunden.

Neuerdings lehrte Herr Dames [3]) den Eindruck des Mantelhaftringes von *Lituites convolvens* und Herr Dewitz [4]) den von *Orthoceras regulare* kennen.

Ist die Deutung, welche den geschilderten Vertiefungen bei dem vorliegenden Exemplare des *Ceratites semipartitus* oben gegeben wurde, richtig, und sind sie dennoch nicht an allen,

---

[1]) S. Waagen, Palaeontographica, XVII, Lief. 5, 1870, S. 193.

[2]) v. Mojsisovics, Das Gebirge um Hallstatt, Th. 1, H. 1. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. VI, Wien, 1873.

[3]) Sitzungsberichte der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Januar 1879.

[4]) Ebenda, März 1879.

obgleich wohlerhaltenen Stücken derselben Species beobachtbar, wären selbst an einem und demselben Exemplare nicht auf der ganzen Schale ausgebildet, so würden diese Verschiedenheiten nur in Uebereinstimmung mit den an anderen Formen gemachten Beobachtungen sich befinden, welche besonders von den Herren Barrande und v. Mojsisovics beschrieben worden sind.

VII. „Stylorhynchus“ Martin.

In seiner Abhandlung „Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Euganoiden“ hat Herr Martin [1]) die als *Saurichthys tenuirostris* Münst. bezeichneten Fischschädel aus dem Muschelkalk wegen des vermeintlichen Fehlens von Zähnen von der Gattung *Saurichthys* Ag. abgetrennt, zu einem neuen Genus erhoben und die alsdann nur aus Zahn- und Kieferresten bekannte Gattung *Saurichthys* Ag. wegen der Aehnlichkeit des Zahnbaus mit *Pygopterus* und *Acrolepis* in die Familie der Palaeonisciden eingereiht. Ich möchte dem gegenüber auf folgende Stelle in meiner Arbeit „über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalks in Oberschlesien und ihre Versteinerungen, 1865“, S. 121, hinweisen: „*Saurichthys tenuirostris* Münst. .... Der vorliegende Schädel von Opatowitz, welcher mit den citirten Abbildungen dieser Art völlig übereinkommt, ist ausser durch das Vorkommen, welches bisher bekanntlich auf den mittleren Muschelkalk von Jena und den oberen von Oberlauter beschränkt war, insofern von besonderem Interesse, als er der erste ist, welcher kleine, den Zähnen von *S. apicalis* ähnliche, etwas nach hinten gerichtete Zähnchen mit sehr kleinem Schmelzkegel beobachten lässt. Eine Ausschliessung dieser Art von dem Genus *Saurichthys,* welche, den Jenaischen Erfunden entsprechend, Herr Schmid als nothwendig erachtete, wäre daher jetzt nicht gerechtfertigt.“ Demgemäss kann ich weder die Abtrennung dieser Schädel von *Saurichthys*, noch die Einreihung dieser Gattung in die Familie der Palaeonisciden für natürlich halten. Das Unterkiefer-Fragment, welches v. Meyer [2]) dem *Saurichthys tenuirostris* zuschrieb, dürfte nach der Beschaffenheit der Zähne kaum auf denselben zu beziehen sein.

---

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges., 1873, XXV, S. 699.
[2]) Leonh. Jahrb., 1851, S. 679 f.

VIII. Nachtrag zu dem Verzeichnisse der Ophiuren-Vorkommnisse im Muschelkalk (S. 48—52).

Herr v. Koenen hatte die Güte mir mitzutheilen, dass Herr Marsh eine Ophiure auf einem *Ceratites nodosus* auch bei Berklingen aufgefunden und Herr E. Hassencamp eine wahrscheinlich aus einer Pectinitenbank des oberen Muschelkalks am Münsterfelde bei Fulda stammende Form als *Ophiothrix Giesi* Hass. bezeichnet habe (Bericht des Vereins für Naturk. zu Fulda, 1879, S. 15—16). Nach einem mir mitgetheilten Abdruck des letzteren Fundes kann ich die Bestimmung desselben nicht für richtig halten.

Die Lage der Ophiurenschicht mit *Aspidura scutellata* und *prisca* von Zuffenhausen hat sich seitdem genauer bestimmen lassen als nicht tiefer als 20, nicht höher als 10 m unter der Grenze der Lettenkohlengruppe. Die Gesammtmächtigkeit der Schichten mit *Ceratites nodosus* (einschliesslich des etwa 10 m mächtigen Dolomits mit *Myophoria Goldfussi*) beträgt daselbst 50—60 m.

Erklärung der Tafel IV.

Fig. 1. *Voltzia Weissmanni* (Kurr) Schimper aus dem oberen Muschelkalk (Schichten mit *Ceratites nodosus)* von Crailsheim. Ansicht eines Zweigfragments. Natürliche Grösse. Original in der Sammlung des königl. Polytechnicums in Stuttgart. Dasselbe liegt der Beschreibung von Schimper im Traité de Paléontologie végétale, Paris, 1870—1872, Bd. II, S 242—243 zu Grunde, welche hier zu wiederholen überflüssig erschien.

1a. Ansicht eines anderen Zweigfragments. Natürliche Grösse. Original im königl Mineralien-Cabinet in Stuttgart.

Herr Nies erhielt die Art neuerdings auch aus oberem Muschelkalk von Rottenburg.

Fig. 2. *Latimaeandra Vogelgesangi* sp. n. aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Donaueschingen. Ansicht des Polypenstocks von oben. Verhältniss des Originals zur Abbildung = 1 : 1,5. Original in der Fürstl. Fürstenbergischen Sammlung in Donaueschingen.

2a und 2b. Einzelne Kelche derselben (Anfangs- und Endkelch einer Reihe) von oben. Verhältniss des Originals zur Abbildung = 1 : 2.

Fig. 3. *Trichasteropsis cilicia* Quenst. sp. aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Crailsheim. Ansicht von der Bauchseite. Natürliche Grösse. Original im königl. Naturalien-Cabinet in Stuttgart.

3a. Ansicht der Armspitze von der Rückenseite. Natürliche Grösse. Original ebenda.
3b. Ansicht eines Armfragments von der Rückenseite. Natürliche Grösse. Original ebenda.
3c. Ansicht desselben von der Seite.
3d. Ansicht eines Fragments von der Rückenseite; die Armspitze mit den grossen dorsalen Randplatten ist nicht erhalten. Natürliche Grösse. Original in der Sammlung des königl. Polytechnicums in Stuttgart.

Vergl. die Beschreibung der Art bei Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands, Abth. 1, Bd. 4, Leipzig, 1874–1876, S. 65–71, t. 92, f. 19–29a, und Eck, diese Zeitschrift, XXXI, 1879, S. 43–45.

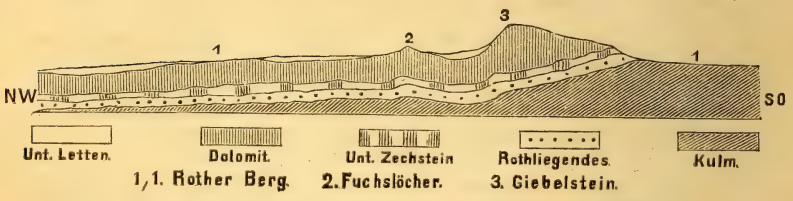
Fig. 4. *Trichasteropsis Senfti* sp. n. aus dem oberen Muschelkalk (Trochitenkalk) von Eisenach. Ansicht der Rückenseite. Natürliche Grösse. Original in der Berl. Universitäts-Sammlung.
4a. Ansicht des Arms A_1 von der Seite.
4b. Querschnitt des Arms A_3 durch die Spitze desselben (genommen vor einer später eingetretenen Verletzung).

Fig. 5. *Ceratites semipartitus* Montf. sp. aus oberem Muschelkalk (Schichten mit *Ceratites nodosus)* von Schwieberdingen unweit Stuttgart. Mit Eindrücken des Mantelhaftringes und der Mantelhaftfläche. 5a rechte Seite, 5b Aussentheil, 5c linke Seite, 5d Antisiphonaltheil. Natürliche Grösse. Original im königl. Naturalien-Cabinet in Stuttgart.

Die Figuren 1, 4 und 5 konnten nicht unter der Aufsicht des Verfassers gezeichnet werden.

4. Aus dem Thüringischen Diluvium.

Von Herrn R. Richter in Saalfeld.



Das westliche Vorgebirge, welches das Voigtländische Berg- und Hügelland gegen die Saale vorschiebt, erhebt sich zu einer mittleren Meereshöhe von 390 Metern und ist auf drei Seiten von diesem Flusse, im Nordosten vom Unterlaufe der Orla, im Südosten von der Thalfurche umgrenzt, welche der Hutschbach sich ausgegraben hat.

Durch die sanft ansteigende Thalmulde der „trocknen Orl“, auf deren Sohle der „Weyrabach“ abfliesst, wird das Massiv in zwei etwas ungleiche Theile geschieden, von denen der grössere nördliche aus dem der unteren Trias angehörigen Berggehäuf der „Haide“ besteht und mit den steilen Gehängen der „Schillershöhe“, des „Antoniusgrabes“, der „Preilipper Kuppe“ und der „Remschützer Felsen“ zur Saale abfällt.

Der kleinere südliche Theil bildet die Hochfläche, die unter dem Namen des „Rothen Berges“ ebenso dem Bergmann, wie dem Mineralogen und dem Paläontologen bekannt ist und bei einer nördlichen Abdachung, die unter 3 bis 4° gegen die „Weyra“ geneigt ist, mit den nahezu senkrechten Wänden des „Bohlen“ bei Obernitz und der vom „Gleitsch“ gekrönten „Gositz“ 150 M. tief zum Saalspiegel abstürzt. Das hierdurch aufgeschlossene Profil lässt mit schönster Deutlichkeit den Aufbau des „Rothen Berges“ aus vielfach gewundenem Cypridinenschiefer, unterem Kulm, wenig mächtigem Rothliegenden und der vollständigen Reihe der Formationsglieder des Zechsteins vom Weissliegenden bis zum empyreumatischen Plattendolomit erkennen, auf welchem letzteren noch einige isolirte Schollen des sonst auf die „Haide“ beschränkten Bunten Sandsteins liegen geblieben sind.

Am Westrande des Plateaus auf der Dolomitkuppe des Gleitsch (376 M.) sind einige Findlinge von Hornblendegneiss, grobkörnigem Granit und Quarzporphyr vorgekommen; da dieselben durchaus noch scharfe Ecken und Kanten besitzen und keine Uebereinstimmung mit irgend einem Gesteine des Thüringer Waldes oder des Fichtelgebirges zeigen, so wird vermuthet werden dürfen, dass sie anderer Herkunft seien, als die zwischen ihnen zerstreut liegenden Geschiebe Thüringischer und Fichtelgebirgischer Gesteine, von denen mächtige Lagen ringsum und in ungefähr gleichem Niveau („Lohmen“ und „Schluff“ bei Eichicht, „Quitschenberg“ gegenüber der Hohenwart, „Saltar“ bei Buch, „Grätz“ bei Neidenberge, „Harleskuppe“ bei Wilhelmsdorf, „Goldgrube“ bei Gössitz etc.) Höhen und Bergwände bedecken, während die noch weit mächtigeren und ausgedehnteren Ablagerungen eben solchen Schotters auf der „Heide“ nur 309 M. Meereshöhe erreichen.

Oestlich vom Gleitsch, der nach den dortigen Fundstücken an verkohlten Knochen, eisernen Messern etc. eine Cultstätte der Eisenzeit gewesen sein möchte, und in geringer Entfernung (1,2 Kilom.) von demselben finden sich auf dem sehr allmählich ansteigenden Rücken in 390 M. Meereshöhe die schon früher[1]) beschriebenen Feuersteinwaffen und Geräthe, namentlich Messer, Schabsteine, Pfeilspitzen etc., von denen eine ganz besonders durch fast völlige Uebereinstimmung mit einer bei Lubbock (Die vorgeschichtliche Zeit, übers. von Passow, I., pag. 97. f. 119) abgebildeten irischen sich auszeichnet (siehe nebenstehende Figur). Die Menge der mitvorkommenden Abfallsplitter und Spähne deutet darauf hin, dass die Geräthe an Ort und Stelle, also während längeren Aufenthalts der Verfertiger, aber wegen geringen Vorraths an Material (der nächste Fundort von Feuersteinknollen ist die Umgebung von Naumburg a/S.) mit äusserster Sparsamkeit geschlagen worden sein möchten.

Zwischen dieser ungefähr 0,5 Kilom. in die Länge und Breite sich erstreckenden Localität und dem „Giebelstein“, dem höchsten Punkte des Rothen Berges erhebt sich nahe dem letzteren (0,3 Kilom.) eine kleine Dolomitkuppe, welche wegen auflässig gewordener Steinbrüche mit dem Namen der „Fuchslöcher“ bezeichnet wird, bis zu 415 M. über dem Meere. Als im Jahre 1873 behufs Eröffnung eines neuen Steinbruchs auf der Spitze der Kuppe Abraumarbeiten vorgenommen wurden, fanden nach Mittheilung des Maurermeisters, der dort Material suchte, die Arbeiter Knochen, von denen sie die grossen zer-

[1]) Zeitschr. für die ges. Naturwiss. Halle 1869.

trümmerten, die kleineren achtlos liegen liessen, umsomehr, als der Schurf nicht weiter verfolgt wurde. Erst 1876 sammelte Herr Bergingenieur Spengler in Gross-Kamsdorf eine Anzahl Knochen für das Museum in Jena und liess später auch in Gegenwart des Herrn Prof. Schmid in Jena durch Bergleute weiter aufräumen und sammeln. Die bis dahin geborgene Ausbeute war bei Gelegenheit der Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft in Jena ausgestellt. Referent konnte nunmehr nur noch eine Nachlese halten und die Situationsverhältnisse constatiren, soweit dieselben nach den bisher geschehenen Angriffen auf das Lager überhaupt noch erkennbar waren. Uebrigens ist die Nachlese ergiebig genug gewesen, um keine der in der Jenaischen Sammlung repräsentirten Species vermissen zu lassen.

Die Kuppe der „Fuchslöcher", deren oberste Fläche ungefähr 20 Qu.-M. einnimmt, besteht aus einem Dolomit, der so dünnplattig und kleinklüftig ist, dass von der Gewinnung desselben zu Baustein abgesehen werden musste. Aber eben diese Kleinklüftigkeit scheint der Bildung ansehnlicherer Klüfte von auch nur einiger Weite ein Hinderniss gewesen zu sein. Das sehr rauhe Gestein (Rauhwacke) geht überall mit kleinen Klippen zu Tage aus, zwischen denen ärmlicher Graswuchs von steifen Cariceen und Gramineen sein Leben fristet. Die geringfügigen Unebenheiten der nur wenig gegen Nordwest geneigten Schichtflächen sind theils durch Dolomitgrus, theils von einer nur wenige und höchstens 11 Centim. mächtigen Schicht der unteren (rothen) Zechsteinletten, die sich ringsum ziemlich weit ausbreiten, ausgeglichen und von dem auch nur höchstens 7 Centim. messenden Alluvialboden bedeckt, der wohl in seinem grösseren Theile subaërialen Ursprungs ist.

Der Dolomitgrus ist meist lose und vielfach mit dem umliegenden Mergel vermischt, doch auch hin und wieder durch Kalksinter zu steinartiger Consistenz verfestigt. Zuoberst ist der Mergel oder Letten nicht mehr durch Grus verunreinigt, führt aber sehr häufig kleine Geschiebe von Kulmschiefer und von einem vollkommen wasserhellen Quarz, die kaum Erbsengrösse erreichen und wie polirt glänzen. Alles deutet darauf hin, dass der Dolomitgrus einst unter einer mit Mergel- oder Lettenschlamm beladenen Wasserbedeckung gelegen habe, wofür auch spricht, dass der Letten deutlich geschichtet ist und trotz seiner geringen Mächtigkeit in seiner Mitte eine Lage verfolgen lässt, die von rundlichen Knollen erfüllt ist. Diese scheinbaren Concretionen, die leicht aus ihrer Schicht herausfallen, haben sich beim Versuche, sie mittelst Wassers von den anhängenden und die Regelmässigkeit und Glätte der Form störenden Mergeltheilchen zu reinigen, als ganz unregel-

mässige scharfeckige Dolomitfragmente von Nuss- bis Wallnussgrösse entpuppt, die in eigenthümlicher Weise von einer auch die bedeutendsten Unebenheiten verhüllenden Mergelkruste gleichsam eingewickelt sind. Diese Kruste, aus feinsten Mergeltheilchen bestehend, löst sich ausserordentlich leicht aus dem Zusammenhange mit der umschliessenden Mergel- oder Lettenschicht und umgiebt manchmal statt der Rauchwackengerölle auch Schneckengehäuse.

In diesem Complex von Dolomitgrus und mergeligem Zechsteinletten, welcher mit Einschluss des aufliegenden Rasenbodens kaum 20 Cm. Mächtigkeit besitzt, liegen die Reste der hiesigen quartären Fauna entweder lose im losen Grus, der auch alle Röhrenknochen der grösseren Thiere zugleich mit häufigen Resten der kleineren Thiere, namentlich der Arvicolen erfüllt, oder mittelst des Kalksinters auf Gesteinsstücken festgekittet, wie es ganz besonders mit den aufgeblätterten und flach ausgebreiteten Lamellen der Stosszähne von *Elephas primigenius* genau in derselben Weise geschieht, wie Liebe ein ähnliches Vorkommen in der Lindenthaler Höhle beschreibt [1]); oder auch im rothen Letten, der ebenfalls zugleich mit Nagerresten nicht wenige Röhrenknochen oder auch Schneckengehäuse erfüllt; endlich sogar im Rasenboden, so dass verschiedene Zähne und Skletttheile von *Hyaena, Bos, Equus* etc. auch an unverritzten und von den Abraumschürfen entfernt liegenden Stellen aus dem spärlichen Graswuchse hervorgezogen worden sind.

Die auffallende Erscheinung, dass die Ablagerung von Resten einer quartären Fauna nur auf die Spitze einer kleinen Felskuppe beschränkt ist, fordert wenigstens zum Versuch einer Erklärung auf. Die ehemalige Existenz einer weiten Gypsschlotte zu vermuthen, gestatten die obwaltenden Verhältnisse nicht, da die rothen, mergeligen Letten, denen der Gyps, wie bei dem nahen Röblitz (2,15 Kilom.) hätte eingelagert sein müssen, hier nur eine äusserst dünne und augenscheinlich regenerirte Decke bilden und im Falle des Einsturzes der Höhle, welche eine längere Zeit als Zufluchtsort oder vielmehr Wohnstätte der Thiere, deren Reste hier vorliegen, gedient hätte, die Ueberbleibsel der Höhlendecke aus Trümmerstücken des Daches der Letten, nämlich aus Plattendolomit bestehen müssten. Allein alle die mächtigen Felsblöcke, die rings um die „Fuchslöcher“ theils auf der Oberfläche, theils im Boden des Plateaus liegen, sind ebenso wie jene, die den um 31 M. höheren „Giebelstein“ umgeben, charakteristischer Dolomit des mittleren Zechsteins, genau so, wie der Felsboden unserer Lagerstätte. Es hätte demnach die vorauszusetzende Höhle

[1]) Die Lindenthaler Hyänenhöhle, II. pag. 5.

oder Kluft nur in diesem Dolomit Platz finden können, was an und für sich und angesichts so mancher im Dolomit stehenden Höhlen, unter denen nur die bekannte, über 150 M. tief in den „Hohlestein“ eindringende Liebensteiner Höhle bei Glücksbrunn namhaft gemacht zu werden braucht, gar nicht so undenkbar wäre, wenn nicht dabei immer noch das Räthsel zu lösen bliebe, wie eine Höhle eine Kuppe ohne Spur der ursprünglichen Seitenwände hinterlassen könne. Freilich ist die Zahl der „Rücken“ bildenden und oft sehr bedeutenden Verwerfungen, mit denen Einstürze recht füglich verbunden gewesen sein könnten, eben auf dem Rothen Berge eine sehr grosse, und dass dieselben auch noch nach der Diluvialzeit erfolgten, beweist der urkundlich bezeugte Einsturz des nahen Culmbergs (8 Kilom.) im Jahre 1588, wobei ein Theil des Gipfels in das Saalbette hinabrutschte und heute das sogen. Antoniusgrab bildet. Oder vielleicht darf man nicht sowohl an eine wirkliche Höhle oder Kluft, als vielmehr an eine festere Hangendschicht des Gesteins denken, die sich längere Zeit erhielt und, wie heute noch am Giebelstein, ein Wetterdach bildete, während das Liegende von geringerer Widerstandsfähigkeit unter dem Einflusse der Atmosphärilien sich immer mehr abbröckelte und nur Grus zurückliess.

Die dünne Mergellage auf dem Dolomitgrus würde sich dann als Einschwemmung durch Klüfte von der Oberfläche des einst höheren Felsens auffassen lassen, und dabei vielleicht auch die Einwickelung der Rauhwackenfragmente eine Deutung dahin finden können, dass das atmosphärische Wasser von der Oberfläche, wo es sich mit Mergelschlamm belud, seinen Durchgang durch die Klüfte der Dolomitdecke nicht continuirlich, sondern nur nach Regenfällen, also periodisch und deshalb Schichten bildend nehmen konnte, und dass es beim Durchsickern immer ärmer an Schlammtheilchen werden musste, je tiefer es hinabgelangte, und dass schliesslich während längerer Regenpausen nur dasjenige Wasser, welches blos noch die feinsten Schlammtheilchen mit sich führte, sei es in Tropfen fallend, sei es an den Wänden niederrinnend, die tiefsten Stellen des Höhlenbodens erreichte und verdunstend nur diesen feinsten Schlamm auf dem Rauwackengerölle zurückliess. Je häufiger sich der Vorgang wiederholte, desto stärker und zugleich härter mussten die concentrischen Schlammkrusten, welche die einzelnen Gerölle umgeben, sich ausbilden und desto grösseren Widerstand den hin und wieder zum Boden des überdachten Raumes gelangenden ansehnlicheren Wassermengen entgegenstellen. Sit venia dem Erklärungsversuche!

Das Verzeichniss der bisher an unserem Fundorte gesammelten Reste umfasst 53 Species, die sich unter 36 Gattungen

vertheilen. Bei Berücksichtigung der übrigen benachbarten Fundorte bei Röblitz, Pösneck und Oppurg (Gamsenberg und Pfaffenberg) erhöht sich die Zahl der Species auf 58, die der Gattungen auf 39. Der Bestimmung derselben stellte nicht selten der fragmentarische Zustand der Reste Schwierigkeiten entgegen, und es ist mir eine besonders angenehme Pflicht, für die zuvorkommendste Unterstützung, mit welcher Herr Giebel in Halle und Herr Nehring in Wolfenbüttel mich erfreuten, hier den aufrichtigsten und verbindlichsten Dank auszusprechen.

Während Thiede und Westeregeln [1]) mehrere Chiropterenspecies aufzuweisen haben, fehlen solche hier wie auch bei Gera [2]) gänzlich, obgleich die Localverhältnisse treffliche Aufenthaltsorte und die Insectenfauna, wie aus verschiedenen Anzeichen zu schliessen, ausreichende Nahrung dargeboten haben würden. Da sich auch nicht annehmen lässt, dass das Klima der hiesigen Gegend, welche um zwei Breitengrade südlicher gelegen ist, als Thiede und Westeregeln, den Fledermäusen nicht zugesagt habe, so dürfte die Auffindung von Resten aus dieser Ordnung noch zu erwarten stehen.

Der erste Repräsentant der Carnivoren ist

1. *Talpa europaea* L. Die häufigen Humeri sind manchmal auffallend gross. Da die Bodendecke des Knochenlagers eine so äusserst geringe Mächtigkeit besitzt, so muss der Maulwurf erst in grösserer Entfernung und in tieferem Boden die Bedingungen für seine Existenz gefunden haben, und seine Reste sind wohl die Ueberbleibsel der Jagdbeute, welche Mustelinen, kleinere Caninen und vielleicht auch Raubvögel herbeigeschleppt haben.

(2. *Ursus spelaeus* Goldf. ist an unserem Fundorte noch nicht vorgekommen, wohl aber auf dem Gamsenberge bei Oppurg von Liebe angetroffen worden.)

3. *Foetorius vulgaris* Erxl.,

4. *Foetorius erminea* L. und

5. *Foetorius putorius* sind mehrmal gefunden worden.

6. *Canis spelaeus-lupus.* Zähne und andere Skelettheile, aber nur in geringer Anzahl. Nicht häufiger bei Röblitz, 2,15 Kilom. von den Fuchslöchern entfernt, wo beim Abbau eines mächtigen Gypslagers in den unteren Letten eine Höhle geöffnet wurde, deren Ausfüllung aus ungeschichtetem Löss mit Lösskindchen bestand. Bisher haben sich darin ausser den Resten von *Canis* auch solche von *Arvicola, Equus, Cervus* und

---

[1]) Nehring, Die quaternäre Fauna von Thiede und Westeregeln. Braunschweig 1878.

[2]) Liebe, Die Lindenthaler Hyänenhöhle. 1878.

ecaudaten Batrachiern, endlich auch Kohlenstückchen gefunden. Dieselben sind nicht blos an sich klein, sonderen rühren auch nur von dünnen Zweigen her, wahrscheinlich der Kiefer *(Pinus sylvestris* L.), soweit die opaken Splitterchen Spuren von Tüpfeln erkennen lassen. Da sie durch die ganze Lössmasse zerstreut waren und eine Feuerstelle sich nicht hat entdecken lassen, so muss es einstweilen dahin gestellt bleiben, ob diese Kohlen Zeugniss für ein von Menschen angezündetes Feuer ablegen oder für einen auf andere Weise entstandenen Brand.

7. *Canis* spec. Reste, die weder zu *Lupus*, noch zu *Vulpes* gehören und ihrer Grösse nach eine mittlere Stellung zwischen den beiden genannten Arten einnehmen, also ungefähr den von Liebe (a. a. O. I. pag. 9. No. 15., II. pag. 7. No. 4.) beschriebenen Resten aus der Umgebung von Gera entsprechen dürften. Da der Fundort noch keine sichere Spur von der gleichzeitigen Anwesenheit des Menschen erkennen lässt, so würde die Vermuthung, es möchten diese Zähne und andere Skelettheile nicht sowohl einem gezähmten Hunde, als vielmehr einem noch nicht genügend bekannten und bestimmten Wildhunde angehören, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben.

8. *Canis vulpes* L. Nicht häufiger als der Wolf.

9. *Canis lagopus* L. In dem einen Oberkiefer ist der Fleischzahn so lang, als die beiden Kauzähne zusammen, in diesem und einem zweiten Oberkiefer ist der erste Kauzahn fast doppelt so breit als lang, auch sind die letzten Lückenzähne mit hinterem Nebenhöcker versehen. Ein linker Unterkiefer hat noch das Milchgebiss.

10. *Hyaena spelaea* Goldf. Häufig. Die Beschaffenheit der Zähne, die bald dem Milchgebiss angehören, bald von Thieren mittleren Alters stammen, bald endlich bis auf die Wurzeln abgekaut sind, bezeugt, dass diese Raubthiere, bei denen alle Altersstufen vertreten sind, wirklich hier heimisch lebten und einen Horst bewohnten, von dem wohl längere Reihen von Geschlechtern gebürtig waren. Die Krone eines noch gar nicht abgenutzten linken unteren Reisszahns misst 40 Mm. in der Länge und erlaubt demnach einem Schluss darauf, wie weit die Höhlenhyäne auch die lebende *H. crocuta* an Grösse übertraf. Die bei den Hyänenresten liegenden Knochen namentlich der grösseren Hufthiere tragen fast durchgängig an ihren Enden die groben Zahnspuren der Raubthiere, die sich des Knorpelüberzugs der Gelenkflächen zu bemächtigen suchten. Einzelne starke Knochensplitter sind durch die Arbeit des Abkauens völlig abgerundet. Nur die Knochen, die nach ihren Dimensionen besonders grossen Individuen der Jagdthiere angehört haben müssen, zeigen solche Zahnspuren nicht, als ob diese grössten Thiere nur dem Tiger zur Beute gefallen

seien, der die niedergerissenen nach der Höhle geschleppt und durch sein Erscheinen die Hyänen zeitweilig verscheucht habe. — Auch in der Höhle des Pfaffenberges bei Oppurg von Liebe gefunden. Angekaute Knochensplitter liegen auch auf dem Gamsenberge.

11. *Felis spelaea* Goldf. Neben anderen Skelettheilen (ein vorderes Kahnbein hat 54 Mm. Länge) liegen zwei rechte Oberkiefer ausgewachsener Thiere (die Krone des Fleischzahns ist 29 Mm. lang) und ein etwas kleinerer linker Unterkiefer vor. Ein Milcheckzahn und Unterkieferfragmente von geringen Dimensionen scheinen zwar einer *Felis* anzugehören, aber nicht der *F. spelaea*, von der allem Anschein nach nicht mit Unrecht angenommen wird, dass sie gleich dem Tiger der Jetztzeit nur im erwachsenen Alter höhere Breiten besucht habe, während die Jugendzustände in wärmeren Klimaten zugebracht wurden.

Die Nagethiere, welche in unserem Knochenlager repräsentirt sind, gehören fast ohne Ausnahme zu den Grabenden. Aber in Folge der vorausgegangenen Angriffe auf die Ablagerung sind die Reste nirgends nach Individuen oder Gruppen vereinigt geblieben, sondern durchgängig so nach allen Richtungen zerstreut, dass ein Schluss auf Lebensweise, Todesart oder anderweitige Deposition der Thiere unausführbar ist, und sie nur den Beweis liefern, dass diese einst hier gelebt haben und von den kleineren Räubern gejagt worden sind.

(12. *Spermophilus* spec. ist von Liebe in der Höhle des Pfaffenbergs bei Oppurg beobachtet worden.)

13. *Arctomys marmotta* L. Sehr selten, aber die Grösse und die etwas ausgebleicht rothgelbe Färbung der oberen Nagezähne würden einer Einordnung unter die von Liebe angenommene Urform *A. primigenius* nicht hinderlich sein.

14. *Arvicola amphibius* Desm. Sehr häufig, auch bei Röblitz und bei Oppurg. Wegen des Wassermangels auf der Hochfläche des Rothen Berges würde an die var. *terrestris* auct., wie sie Blasius abgrenzt, zu denken sein und wie sie noch heute daselbst, dann auf der ganzen trockenen Oberfläche des Rifffelsens der Altenburg bei Pösnek, des Gamsenberges bei Oppurg und sonst sehr häufig vorkommt.

15. *Arvicola glareolus* Sundev. Einzeln. Auch bei Röblitz und auf dem Gamsenberge bei Oppurg.

16. *Arvicola arvalis* S. Lch. Häufig.

17. *Arvicola ratticeps* Blas. Nicht allzu selten eben so wie

18. *Arvicola gregalis* Desm. Von allen diesen kleinen Nagern sind Schädel äusserst selten und nur in Fragmenten vorhanden. Nur die Unterkiefer mit den Backzähnen gestatten die Erkennung.

19. *Myodes lemmus* L. Selten.

20. *Myodes torquatus* Pall. Bei weitem häufiger. Von den Resten der Lemminge gilt dasselbe, was über jene der Wühlmäuse bemerkt wurde.

21. *Cricetus frumentarius* Pall. Manche Exemplare übertreffen an Grösse den Hamster der Gegenwart recht merklich, während ein sehr kleiner rechter Unterkiefer nach Nehring einer anderen Species anzugehören scheint.

22. *Lepus timidus* L. Nicht selten.

23. *Lepus variabilis* Pall. Mehrmals.

24. *Lepus cuniculus* L. Von dieser Art sind mehrere Zähne und Skelettheile aus dem Knochenlager hervorgezogen worden. Sie könnten allerdings für recent gehalten werden, um so mehr, als das wilde Kaninchen, welches den Rothen Berg auch heute noch bewohnt, nach allgemeiner Annahme erst in historischer Zeit aus dem südlichen Europa sich weiter nach Norden ausgebreitet hat. Allein, da die Möglichkeit eines Eingehens der Thiere im Bau nicht wahrscheinlich ist, weil der Felsboden des Knochenlagers von einer zu geringen Erdschicht bedeckt ist, als dass innerhalb derselben ein Kaninchenbau stehen könnte, da ferner nach Giebel, Säugethiere pag. 451, aus einigen Knochenhöhlen des mittleren Europas auch fossile Reste des Kaninchens angeführt werden, so durfte das hiesige Vorkommen um so weniger unerwähnt bleiben, als die Reste in ihren physikalischen Eigenschaften mit denen der übrigen Knochen übereinstimmen.

25. *Alactaga jaculus* Brdt. In einigen (jungen und erwachsenen) Exemplaren.

26. *Hystrix cristata* L. Zähne und Wirbel.

Die Vielhufer erscheinen nur in drei Gattungen und ebensoviel Arten.

27. *Elephas primigenius* Blumenb. Obgleich die bisher in unserem Knochenlager aufgefundenen Reste sich auf Stosszahnlamellen beschränken, die in der oben beschriebenen Weise durch Kalksinter auf Dolomitstücke flach aufgekittet sind, so gehören doch die bei Pösnek und sonst in der Gegend einzeln beobachteten Backzähne unzweifelhaft zu unserer Species, so dass es nahe liegt, auch die Stosszahnfragmente derselben zuzuweisen. In dem ausgedehnten Lager diluvialen Lehms mit *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* bei dem Eisenwerke Unterwellerborn, hat sich ohne Zweifel auf secundärer Lagerstätte ein solches Stosszahnfragment von 128 Mm. Durchmesser erhalten.

28. *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. Nach den vorhandenen Zähnen und Zahnsplittern sicher diese Species.

29. *Sus scrofa* L. Einige Zähne.

Die Einhufer sind ausschliesslich vertreten durch

30. *Equus caballus* L. Milchzähne bis zu völlig abgekauten Ersatzzähnen. Die zahlreich vorhandenen Röhrenknochen vom Pferde sind nicht blos wie jene der übrigen Herbivoren vielfach an den Enden von den grossen Raubthieren abgenagt, sondern auch nicht selten von flachen scharfrandigen Grübchen bedeckt, die von jenen, welche Liebe (a. a. O. I. pag. 5) beschreibt, sich allein dadurch unterscheiden, dass sie nur bis 3 Mm. lang und verhältnissmässig breit sind, manchmal aber weniger als 1 Mm. Länge und entsprechende Breite erreichen. Sind sie wirklich von Schneckenzungen ausgehöhlt worden, so können nur die kleineren Hyalinen und Vitrinen, vielleicht auch kleine Nacktschnecken deshalb in Anspruch genommen werden, da echte Helices vermöge ihrer Grösse wohl auch nur grössere Grübchen hätten zurücklassen müssen. Pferdereste sind auch von Röblitz, Pösneck, vom Gamsenberge und vom Pfaffenberge bei Oppurg bekannt.

Wenn auch nicht in grösserer Individuenzahl, so doch in zahlreicheren Gattungen und Arten erscheinen die Zweihufer.

(31. *Cervus megaceros* Hart., ebenso wie

32. *Cervus alces* L. am Pfaffenberge bei Oppurg von Liebe gefunden.)

33. *Cervus tarandus* L. Michzähne bis zu ganz abgekauten Ersatzzähnen. Extremitätenknochen und Wirbel nicht selten. Bei Röblitz fand sich auch eine 31 Cm. lange linke Stange mit ansitzendem Schädelstück, die ebenso von einem jungen Thiere, wie von einer kleinhörnigen Wälderform herrühren kann, wie sie aus Nordamerika angegeben wird. Auch bei Pösneck, auf dem Gamsenberge und am Pfaffenberge bei Oppurg finden sich Reste vom Ren.

34. *Cervus elaphus* L. Zähne und andere Skelettheile. Von Geweihen nur einige Spitzen von Enden.

35. *Cervus capreolus* L. Zwei Backzähne.

36. *Bos primigenius* Boj. Nach der Form der Sichelgruben auf den Kauflächen der oberen und unteren Backenzähne und nach der Stärke der accessorischen Schmelzcylinder müssen diese Zähne, wie die zahlreichen übrigen Skelettheile (auch von ganz jungen Stücken) dem Ur zugewiesen werden.

Die Classe der Vögel hat nur wenige Repräsentanten gestellt, dieselben sind aber überwiegend solche Gattungen und Arten, die, wenn auch nicht geradezu als Steppenvögel, so doch nicht als solche zu bezeichnen sind, die der Steppe ganz fremd wären.

37. *Strix* spec. von mittlerer Grösse.

38. *Corvus* spec., cfr. *C. corone.* Beide mögen den Musteliuen und den kleinen Caninen ihre Beute an den kleinen Nagern und den Batrachinen manchmal streitig gemacht haben.

39. *Hirundo rustica* L. Ein Tarsometatarsus, der vollkommen mit jenem übereinstimmt, den Nehring (a. a. O. pag. 43) von Westeregeln beschreibt und abbildet.

40. *Tetrao tetrix* L. Mehrmals, Hahn und Henne.

41. *Perdix coturnix* L.

42. *Gallus* spec.

(43. *Anser* spec. Ein Ei, von Liebe in der Höhle des Pfaffenberges bei Oppurg entdeckt.)

Aus der dritten Classe der Wirbelthiere finden sich sehr häufig Skelettheile von ungeschwänzten Batrachiern, was durchaus nicht auf Nässe oder auch nur bedeutende Feuchtigkeit des Höhlenbodens zu schliessen berechtigt, da einestheils hinlänglich bekannt ist, wie frühzeitig und auf wie lange Zeit diese Thiere das Wasser verlassen, auch heute noch an unserem Fundorte selbst bei trockenstem Wetter die gemeine Erdkröte unter flachen Steinen eine häufige Erscheinung ist, anderentheils die kleinen Räuber insgesammt den Frosch nicht verschmähen und denselben wohl öfters als willkommene Beute zur Höhle gebracht haben mögen.

44. *Rana temporaria* L. Nach den Dimensionen der Knochenreste müssen einzelne Individuen eine ansehnliche Grösse erreicht haben.

45. *Rana esculenta* L.

46. *Phryne vulgaris* Latr.

Aus der Classe der Fische haben sich nur vereinzelte Wirbel von

47. *Esox lucius* L. gefunden. Die Entfernung bis zur Saale beträgt heute 1,13 Kilom. und dürfte nach den Ablagerungen von Flussgeschieben, die bis in die nächste Nähe unseres Fundortes reichen, einst kaum 0,15 Kilom. betragen haben, gewiss eine kurze Strecke für die Ichthyophagen unserer Fauna.

Von den wirbellosen Thieren haben hauptsächlich Landmollusken theils Spuren, theils mehr oder weniger gut erhaltene Gehäuse hinterlassen.

(48. *Zonites verticillus* Fér. Auf dem Gamsenberge bei Oppurg von Liebe ausgegraben. Seine nördlichste Grenze erreicht das Thier in der Gegenwart bei Passau.)

49. *Hyalina cellaria* Müll.

50. *Patula rotundata* Müll.

51. *Eulota fruticum* Müll. Vertritt hier die Stelle der sonst vielfach als quartär genannten *E. strigella* Drap.

52. *Campylaea ichthyomma* Hld., wie diese von Kobelt [1]) als *Helix foetens* var. *Dufftii* bestimmte Schnecke von v. Martens [2]) aufgefasst wird. Sie hat sich lebend hier nicht mehr auffinden lassen, sondern wird nur an der südlichsten Grenze des deutschen Reichs bei Reichenhall, am Eibsee etc. gefunden. Zuerst ist sie hier in einer Kluft des Cypridinenschiefers am Bohlen bei Obernitz von v. Wallenberg 1858 bei Gelegenheit einer Excursion mit Herrn Beyrich und dem Referenten entdeckt worden. Weitere Nachforschungen ergaben ihre Verbreitung am ganzen Fusse des Bohlen hin, wobei sie mehrmals in Gesellschaft von *Hyalina cellaria*, *Buliminus tridens* (fehlt hier in der Gegenwart), *Cionella acicula* und verschiedenen Pupen und Clausilien angetroffen wurde, nicht als ob sie eingeschlämmt wäre, sondern als ob sie sich zum Winterschlafe in die lettigen Kluftausfüllungen (einmal 69 Stück beisammen) eingewühlt hätte. Ihre Auffindung in unserem Knochenlager, wo sie auch von Mergel oder Dolomitgrus voll Arvicolenknöchelchen ausgefüllt und in Mergel eingewickelt ist, giebt Auskunft, seit und vielleicht auch bis wann sie hier lebte.

53. *Chilotrema lapicida* L. und deren ausgezeichnete

54. var. *grossulariae* v. Voith.

55. *Arionta arbustorum* L. Die Exemplare sind von ziemlicher Höhe, so dass sie dadurch der var. *trochoidalis* Roffiaen aus Süddeutschland nahe steht. Eine aus mindestens acht Individuen bestehende Gruppe ist durch Kalksinter verkittet.

56. *Tachea nemoralis* L., manchmal in die regenerirten rothen Letten eingewickelt und mit solchen oder mit Dolomitgrus voll Resten von kleinen Nagern erfüllt. Von Bändervarietäten sind nur 1 2 3 — — und (1 2) 3 — — beobachtet worden.

57. *Pupa muscorum* L. Selten.

---

[1]) Nachrichtsbl. d. deutsch. malako-zool. Ges. 1869. pag. 182.

[2]) a. a. O. 1870. pag. 197 und Jahrb. d. deutsch. malak. Ges. 1877. pag. 229.

58. *Succinea oblonga* Drap. Wie vorige selten in dem Knochenlager, häufiger in der grossen Lehmablagerung bei dem Eisenwerke Unterwellenborn, wo auch auf secundärer Lagerstätte das Fragment eines Stosszahns von *Elephas primigenius* aufgehoben worden ist.

Auf die Gegenwart von Insecten oder Arthrozoen überhaupt muss schon aus dem Vorkommen von Resten des Maulwurfs und der Schwalbe geschlossen werden. Aber auch directe Beweise liegen vor in den seichten und schmalen glattrandigen Rinnen, welche in grosser Häufigkeit Knochen und selbst Zähne (besonders der Hyäne und des Pferdes) bedecken und nach ihrer Beschaffenheit nur Insecten oder deren Larven zugeschrieben werden können, da die ähnlichen Rinnen, die von Schneckenzungen ausgehöhlt zu sein scheinen, der glatten Ränder entbehren. Auch Löcher, die von Anobien herrühren könnten, finden sich. Verwitterte und ihres Fettes beraubte Knochen werden wohl nicht leicht von Insecten oder deren Larven angegangen werden, es dürften also jene seichten Rinnen, die auf der Innenseite der manchmal vorhandenen Sinterüberzüge als erhabene Abdrücke wiedererscheinen, zu einer Zeit eingenagt worden sein, als den Knochen noch eine gewisse Frische eigen war.

Abgesehen von der oft gänzlichen Zertrümmerung, welche die Skelettheile resp. Gehäuse der vorstehend aufgezählten Thiere in Folge der früheren Abraumarbeiten und sonstigen Angriffe auf das Knochenlager erlitten haben, sind, wie schon erwähnt, die Röhren-, die Mittelhand- und Mittelfuss-, die Hand- und Fusswurzelknochen der grösseren Thiere an den während des Lebens mit Knorpelüberzug versehenen Theilen bedeckt von den groben Zahnspuren, die wohl meist von der Hyäne herrühren, während andere Spuren der Benagung von Seiten kleinerer Thiere sich nur in den Gängen von Insecten und in den flachen Grübchen zeigen, welche Schneckenzungen zugeschrieben werden. Dieselben finden sich auch in den Furchen von Zahnspuren und sind vermöge ihrer Kleinheit an manchen Stellen so zahlreich, dass auf dem Raume eines Quadratcentimeters deren 132 gezählt werden konnten. Oft sind sie aneinader gereiht und zusammengeflossen, so dass hin und her gebogene feine Rinnen, deren Entstehung aus ganz kleinen, sich berührenden Grübchen unverkennbar ist, zum Vorschein kommen.

Manche Knochenstücke haben abgerundete und geglättete Bruchränder, eine auch an anderen Orten nicht seltene Erscheinung, die ohne Zweifel am richtigsten aus der Abreibung erklärt wird, welche durch die unaufhörliche, beim Hin- und Hergehen der Thiere unvermeidliche Berührung mit der feinrauhen Haut der Fussballen und dem in der Behaarung der Tatzen mitgeführten Dolomitgrus bewirkt werden muss.

Ausserdem sind viele Röhrenknochen in der Mitte quer durchgebrochen oder es sind die Gelenkköpfe abgebrochen. Häufig finden sich auch längsgespaltene Knochen, aber nirgends an denselben eine Hindeutung auf absichtliche oder künstliche Spaltung, keine Spur eines Zahns oder eines angesetzten Instruments. Wohl aber zeigt sich sehr oft die Spaltung als Folge eines spontanen Längsrisses, der allmählich weiter geht, so dass die Spaltung selbst noch in der Sammlung sich fortsetzt und vollendet.

Ein einziger 2,5 Centim. breiter Splitter eines Röhrenknochens von *Bos* ist an einem Ende quer durchgeschnitten und auf der Schnittfläche fast ganz eben und ziemlich glatt, so dass die schief von aussen nach innen laufenden Züge, die den von einem sägezähnigen Instrument bewirkten ähneln, nur wenig bemerkbar sind. Der Versuch mit einem der ungefähr 2 Kilom. entfernt auf dem Plateau zerstreut liegenden Feuersteinmesser hat eine noch glattere Schnittfläche ergeben und es sind hierbei, wie beim Versuch mit einer kleinen Baumsäge, die von aussen nach innen laufenden Züge auch nur wenig sichtbar geworden. Der Schnitt kann nur vermittelst Sägens gemacht worden sein, da die Anwendung eines hauenden Instruments unfehlbar das Fragment zersplittert haben würde und derselbe dürfte wohl schon in jener Frühzeit geschehen sein, in welcher der Mensch des scharfen Steins sich bediente, da zur Zersägung des Splitters in der Gegenwart weder Gelegenheit noch Anlass sich vorstellig machen lässt.

Es ist dies der einzige Fund, aus welchem der Schluss gezogen werden könnte, dass der Mensch gleichzeitig mit den Raubthieren des Hyänenhorstes gelebt und möglicher Weise nach dem Abzuge der Thiere denselben betreten habe. Und doch hat der prähistorische Mensch in nächster Nähe, in nur 2 Kilom. Entfernung (die noch nähere, 0,15 Kilom. entfernte und 12 M. unter dem höchsten Puukte des Giebelsteins gelegene Höhle muss unberücksichtigt bleiben, da einestheils Herr Prof. Klopfleisch in Jena die Beschreibung der dortigen Funde sich vorbehalten hat, anderentheils die dort angetroffenen Schieferplatten, wenn sie wirklich als Deckel von Gefässen gedient haben, eben so wie die thierischen Reste auf eine Zeit

schliessen lassen, die wesentlich später liegen muss, als jene der Reste der „Fuchslöcher"), eine Stätte gehabt, an der er nicht nur vorübergehend weilte, sondern auch wohnte, wie die zahlreichen Feuersteinsplitter beweisen, welche unter den dort angefertigten Feuersteingeräthen sich vorfinden. Die rohe und ungeschickte Behandlung dieser Geräthe, unter denen nur eine einzige Pfeilspitze etwas sorgfältiger und zierlicher ausgeführt ist, legt es nahe, dass dieselben so ziemlich mit jenen, die bei Gera und bei Westeregeln mitten unter den Resten der quartären Fauna gesammelt worden sind, gleichalterig sein dürften. Aber ist der Mensch vor den Thieren, oder sind diese vor dem Menschen gewichen?

Die geringe, nur nach wenigen Centimetern sich berechnende Mächtigkeit unseres Knochenlagers, innerhalb welcher durch die vorangegangenen Schurf- und anderen Arbeiten auch die letzten Spuren von Niveaulinien verwischt worden sind, in Verbindung mit der vollständigen Vermengung der Reste machen es unthunlich, eine ursprüngliche Lage derselben in tieferem oder höherem Niveau zu erkennen und sich daraus eine Vorstellung von höherem oder jüngerem relativen Alter derselben zu bilden. Einzig der Umstand, dass Reste kleiner Steppennager auch in Röhrenknochen von *Equus, Bos* etc. eingebettet liegen, kann der Vermuthung Raum geben, dass jene und die mit ihnen bei Röblitz vorkommenden Reste vom Wolf und vom Ren jünger seien, als diese. Es wird daher auch ein Schluss auf die während und wohl auch vor der Existenzzeit unserer hiesigen Quartärfauna herrschend gewesenen verschiedenen physikalischen Bildungen, unter denen die klimatischen und die auf die Pflanzendecke bezüglichen die erste Stelle einnehmen, nicht anders ziehen lassen, als aus der Berücksichtigung der rings umher noch der Beobachtung zugänglichen Verhältnisse, aus der zusammenfassenden Betrachtung der ganzen bisher bekannt gewordenen Fauna und aus der Vergleichung mit anderen, wenigstens im Allgemeinen gleichzeitigen Faunen, die unter ziemlich gleicher Breite gelebt haben, wie jene von Gera und von Thiede und Westeregeln.

Der nahe, nicht mehr als 3,3 Kilom. entfernte Gleitsch, mit welchem die vom Rothen Berge einerseits, vom Lohmen andererseits umschlossene circusartige Ausweitung des Saalthales zum Abschlusse gelangt, könnte wohl den innersten Punkt des Busens gebildet haben, mit dem nach der gewohnten Annahme das alte Diluvialmeer vom Nordrande des Harzes

her nach Thüringen eindrang und die aus dem Gebirge herabstürzende Saale aufnahm. Die auf der Höhe desselben liegenden vereinzelten Findlinge von nur geringer Grösse können füglich als die am weitesten gegen Süden auf dem Rücken von Eisbergen, deren Dimensionen der Enge, wie auch wohl der vermuthlichen Seichtigkeit des Busens entsprechen, transportirten Trümmer von nordischen Gesteinen, also als die letzten Repräsentanten der älteren Eiszeit betrachtet werden.

Ist nunmehr auch für unsere Gegend wirklich eine Periode der Senkung und der untermeerischen Ablagerung von nordischen Geschieben eingetreten, so hat diese Zeit hier nur sehr geringfügige Spuren zurückgelassen, da bis jetzt nur ein einziges Geschiebe von Hornblendeschiefer fremder Abstammung und zwar in der Mitte des selbstverständlich viel jüngeren Knochenlagers entdeckt worden ist. Bei Kahla, bis wohin wahrscheinlicher Weise das Diluvialmeer noch ziemlich seicht geblieben ist, sind Reste von Ostreen (cfr. *O. virginiana* List.), bedeckt mit Membraniporen, vorgekommen.

Die nachfolgende Hebung, von der man wohl sagen kann, dass sie auch heute noch nicht vollständig zum Stillstande gelangt ist, muss von einer Erhöhung der Temperatur begleitet gewesen sein, die jedoch nur sehr allmählich in dem Verhältniss, in welchem das Meer sich hinter immer nördlicher gelegene Küstenlinien zurückzog und zugleich das aus der Meeresbedeckung auftauchende Festland sich mehr und mehr aussüsste, sich zu einem continentalen und unter dem Einflusse der Insolation jener weithin gelagerten Hochflächen, die sich zwischen dem Thüringer Walde und dem Harze einerseits, zwischen Elster und Leine von der Saalplatte bis zum Eichsfeldischen Plateau andererseits erstrecken, und zugleich unter dem Einflusse der energischen Ausstrahlung eines der schützenden Pflanzendecke noch fast gänzlich entbehrenden Bodens zu einem Klima ausgestaltete, welches zwischen den Extremen hoher Sommerwärme und strenger Winterkälte oscillirend, einen Mittelwerth repräsentiren musste, der von dem der Gegenwart nicht zu sehr abwich, aber doch dem Steppenklima näher stand, als dem unsrigen von heute.

Und allerdings, abgesehen von *Hystrix* und vielleicht auch *Zonites* und *Campylaea*, würde bis auf die eigentlich hochnordischen Formen oder „Gäste“ die gesammte Quartärfauna, die in ihren Resten hier, wie bei Gera und auch bei Thiede und Westeregeln vertreten ist, ein wesentlich von dem vorstehend charakterisirten verschiedenes Klima nicht erfordert haben, da, wie wir wissen, die Hyäne, wenigstens *H. striata*, bis zum Altai, der Tiger selbst bis Barnaul heraufgehen, gar nicht zu

reden von den für das Polarklima ausgerüsteten Mähnenelephanten und den wollhaarigen Rhinoceroten. Es würde nur eine andere Pflanzendecke, als die heutige, oder vielmehr eine andere Vertheilung derselben supponirt werden müssen, um daraus Klima und Fauna zu verstehen.

Statt der Culturgewächse, die in dichtgeschlossenem Stande unsere Gefilde bedecken, statt der wohlgepflegten Wälder, die unsere Hügel krönen, vegetirt auf den Plateaus eine Steppenflora charakteristischer Zusammensetzung, wie charakteristischen Standes und Wuchses, wie Analoges sich noch jetzt, wenigstens auf manchen exponirten Kalkplateaus, zeigt. Ueber die kleinen und auch im Kleinen isolirten Rasen von steifblättrigen Gramineen und Cariceen, dazwischen auf dem felsigen Boden darbenden Liliaceen, zerstreuten Polster starkriechender Labiaten, über Gruppen von zottigen *Oxytropis*- und *Astragalus*-Stauden oder von dorniger *Ononis* ragen einzelne Linarien oder Königskerzen, schlanke Pimpinellen, gelbblühende Cruciferen empor, die wieder von weissfilzigen *Artemisia*-Büschen, spinnwebigen Cynareen, von stechenden Rosen- und Schlehen-Gebüschen überhöht werden und aus diesen Epigonen auf eine Flora schliessen lassen, die mit dem Eintritte des Frühlings rasch sich entwickelnd, den Herbivoren unserer Fauna ausreichende und zarte Weide bot, bis nach wenigen Wochen die sengende Gluth des Sommers das Grün verdorren liess und das Nahrungsbedürfniss die Thiere von den sonnigen Höhen hinabtrieb in die Flussauen, wo neben dem Uferdickicht von *Phragmites* und Sparganien, durch welches die schweren Pachydermen ihre Pfade brachen, in dem aber auch der Tiger lauerte, sich saftige Wiesen ausbreiteten im Schatten von Eichen, Buchen, Birken, Haselnuss und Weiden, deren Reste heute noch am Bahnhof Saalfeld und bei Röblitz unter mächtigen Decken von Lehm mit Flussgeschieben wohlerhalten liegen.

Solche Verhältnisse mögen wohl ganz jenen entsprochen haben, die nach Nehring's scharfsinnigen Untersuchungen einst bei Thiede und Westeregeln herrschten und heute noch in Südwestsibirien beobachtet werden. Weitere Begründung wird sich auch ergeben aus der Vergleichuug der diluvialen Fauna von Thiede und Westeregeln (A.), von Saalfeld incl. Pösneck und Oppurg (B.) und von Gera incl. Köstritz und Pahren (C.) nach ihren Uebereinstimmungen.

		A.	B.	C.
1.	*Ursus spelaeus* . . .	×	×	×
2.	*Foetorius vulgaris* . .	×	×	—
3.	*Foetorius putorius* . .	×	×	×
4.	*Canis lupus*	×	×	×
5.	*Canis* spec.	—	×	×
6.	*Canis vulpes*	—	×	×
7.	*Canis lagopus*. . . .	×	×	—
8.	*Hyaena spelaea* . . .	×	×	×
9.	*Felis spelaea*	×	×	×
10.	*Arctomys marmotta-bobac*	×	×	×
11.	*Arvicola amphibius* . .	×	×	×
12.	*Arvicola arvalis* . . .	—	×	×
13.	*Arvicola ratticeps* . .	×	×	—
14.	*Arvicola gregalis* . . .	×	×	×
15.	*Myodes lemmus* . . .	×	×	×
16.	*Myodes torquatus* . .	×	×	×
17.	*Lepus timidus*. . . .	×	×	×
18.	*Lepus variabilis* . . .	×	×	×
19.	*Alactaga jaculus* . . .	×	×	×
20.	*Elephas primigenius*. .	×	×	×
21.	*Rhinoceros tichorhinus* .	×	×	×
22.	*Sus scrofa*	—	×	×
23.	*Equus caballus* . . .	×	×	×
24.	*Cervus alces*	—	×	×
25.	*Cervus tarandus* . . .	×	×	×
26.	*Cervus elaphus* . . .	×	×	×
27.	*Cervus capreolus* . . .	—	×	×
28.	*Bos primigenius* . . .	×	×	×
29.	*Hirundo rustica* . . .	×	×	—
30.	*Tetrao tetrix*	×	×	×
31.	*Gallus* spec.	×	×	—
32.	*Rana temporaria* . . .	×	×	—
33.	*Rana esculenta* . . .	×	×	—
34.	*Phryne vulgaris* . . .	×	×	—
35.	*Esox lucius*	×	×	—
36.	*Pupa muscorum* . . .	×	×	—
37.	*Succinea oblonga* . . .	×	×	—
38.	Insectenspuren . . .	×	×	×

Erst als von den Flussauen aus der Laubwald die Gehänge der Flussthäler erklomm und von den Höhen der Nadelwald (in den Ablagerungen vom Bahnhof Saalfeld liegen starke Stämme von *Pinus silvestris* L.) hernieder stieg, konnte jene klimatische Ausgleichung ihren Anfang nehmen, die durch feuchtes und rauhes Waldklima, welches aus vorhistorischer Zeit die erwähnten Pflanzenreste vom Bahnhof Saalfeld und von Röblitz, unter denen auch Reste des Edelhirsches, des Wildschweins und verschiedener Käfer (*Donacia*, *Balaninus* etc.) liegen, aus historischer Cäsar und Tacitus bezeugen, hindurch unser heutiges Klima sich entwickeln liess.

Als Funde aus den letzten Wochen sind noch nachzutragen Reptilienreste (Schlange und [?] Schildkröte), Reste von *Anas* sp., von *Lagopus albus*, *Tetrao Urogallus*, von einer kleinen Species *Mus* (die untere Backzahnreihe ist 4 Mm. lang), *Felis lynx* (ein linker unterer Reisszahn), *Meles taxus*, *Crossopus fodiens*, *Sorax pygmaeus* und endlich zwei obere Schneidezähne, die sich von denen des Menschen nicht unterscheiden lassen. Auch bearbeitete Knochen, unter denen namentlich einer mit einem kreisrunden Loche von 6 Mm. Durchm. durchbohrt ist, welches auf der Aussenseite des Knochensplitters einen ganz scharfen und glatten, auf der Innenseite einen regelmässig abgeschrägten und ebenfalls glatten Rand zeigt. Die daneben ziemlich tief im Boden gefundenen Kohlen stammen von *Pinus sylvestris* L.

---

5. Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel.

Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin.

Hierzu Tafel V.

Eine Durchsicht der im Besitz der geologischen Landesanstalt befindlichen Versteinerungen aus rheinischen Devonschichten, welche ich in letzter Zeit behufs Auswahl einer zur Aufstellung bestimmten Suite ausgeführt habe, hat zur Auffindung einer Anzahl bisher unbekannter Formen geführt. Von diesen sollen im Folgenden 3 interessante Arten aus dem Kalk der Eifel beschrieben werden.

Goniatites crispiformis Kays.

Taf. V. Fig. 1.

Goniatiten gehören im eifler Mitteldevon zu den Seltenheiten. Ueberhaupt kannte man bis jetzt, soviel ich weiss, aus dem eifeler Kalk nur 2 Typen, nämlich *Gon. evexus* v. Buch — eine Art, die von ihrem Begründer (v. Buch, Ammonit. und Goniatit. pag. 33. t. 1. f. 3—5) für ein grosses, seiner Zeit in der Bronn'schen Sammlung befindliches, von Pelm bei Gerolstein stammendes Fragment aufgestellt wurde — und *Gon. subnautilinus* Schl., den die Brüder Sandberger (Rhein. Schichtensyst. Nass. pag. 117) von Gerolstein anführen. Die letztere Art ist mir aus der Eifel nicht aus eigener Anschauung bekannt; der ersteren dagegen möchte ein grosser Goniatit angehören, den ich vor längeren Jahren in der Krantz'schen Sammlung in Bonn sah und der seitdem in den Besitz des Breslauer Museums übergegangen ist. Derselbe stimmt in seiner allgemeinen Gestalt, seiner ungewöhnlichen Grösse und im Bau der Kammerwand sehr gut mit dem grossen *Gon. expansus* Vanux. aus den Marcellusschiefern von New-York überein (vergl. Hall, Pal. N.-York, Illustr. Devon. foss. pl. 66—68).

Bei der aus diesen Mittheilungen ersichtlichen Seltenheit der Goniatiten im Eifler Mitteldevon [1]) ist jede Erweiterung unserer Kenntniss derselben von Interesse. Ich war daher sehr erfreut, als eine dicke, breitrückige, durch seitliche Rippen und Höcker ausgezeichnete, grosse Schnecke, die mit der Steininger'schen Sammlung in den Besitz unserer Anstalt gelangt und auf der begleitenden Etikette als „*Euomphalus* sp. von Schönecken (bei Prüm)" bezeichnet war, sich nach langem Präpariren endlich als ein bisher unbekannter Goniatit zu erkennen gab.

Da in der Umgebung von Schönecken in weiter Verbreitung Schichten vom Alter des Stringocephalenkalkes oder des oberen Mitteldevon anstehen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass unsere Art aus diesem Niveau stammt.

Leider hat es nicht gelingen wollen, die in Rede stehende Versteinerung vollständig aus dem Gesteine herauszulösen. Bloss die letzte Windung hat sich zum grösseren Theil freilegen lassen, während die inneren nur durch einen Schliff sichtbar gemacht werden konnten. Die Wohnkammer ist nicht mehr vorhanden.

Das Gehäuse ist sehr dick, der Rücken breit und flach. Derselbe geht nach aussen mit allmäliger Rundung in die schmalen, ziemlich stark gewölbten Seiten über. Der Nabel senkt sich plötzlich ein und ist breit und tief. Der Querschnitt der einander mindestens zur Hälfte umfassenden Windungen ist von breiter, flach hufeisenförmiger, vom Rücken her stark niedergedrückter Gestalt. Auf dem Rücken liegt ein sehr breites, flaches, jederseits durch eine gerundete Kante begrenztes Längsband. Auf der Mitte dieses Bandes erkennt man bei passender Beleuchtung vier nahe neben einander liegende, matte Längskiele oder Leisten. Auf den Seiten treten mässig starke, etwas sichelförmig nach vorn gebogene Querrippen auf, die sich nach dem Rücken zu zwei- oder auch dreifach zu gabeln scheinen. Ueber dem Nabel schwellen dieselben zu starken, gerundeten Höckern an, welche auf dem allein freiliegenden, 3 Centim. breiten Windungsstücke ungefähr 1 Centim. weit von einander entfernt stehen. Auch an ihrem oberen Ende, da wo sie die Rückenkante schneiden, sind die Rippen zu übrigens nur sehr schwachen Knötchen verdickt.

---

[1]) Verhältnissmässig häufiger sind Goniatiten in den den Stringocephalenkalk überlagernden plattigen und kramenzelartigen, dolomitischen Mergelkalken mit *Rhynchonella cuboides* und *Spirifer Verneuili*, welche bei Büdesheim die Basis der dortigen Goniatitenschiefer bilden. Die geologische Landesanstalt besitzt aus diesen Kalken *Gon. intumescens* und *carinatus* Beyr.

In ihrer weiteren Fortsetzung auf dem Rücken lösen die Rippen sich in matte Linien auf, die gleich jenseits der Rückenkante plötzlich umbiegen und mit tiefer Bucht über das Rückenband verlaufen. Die Kammerwände stehen ziemlich weitläufig. Die Sutur zeigt einen breiten, tiefen Dorsallobus und einen weiten, nur sehr wenig zurückgebogenen Lateral-lobus. Durchmesser des letzten Umganges 65 Mm., Dicke oder Breite des äussersten Windungsstückes gegen 30, Höhe ungefähr 12 Mm.

Der Bau der Kammerwand unserer Art zeigt, das dieselbe der Gruppe des *Gon. subnautilinus* angehört. Unter den Formen dieser Gruppe steht ihr einmal ein kleiner Goniatit aus den Schiefern des Ruppachthales nahe, welchen die Brüder Sandberger als var. *vittiger* zu *subnautilinus* gezogen haben, der sich indess durch seine abweichende Sutur (einen flacheren Laterallobus), durch dicke, niedergedrückte Windungen, viel breiteren, flachen, mit Mittelband versehenen Rücken und Querrippen als eine selbstständige, gute Art erweist. Dieser Goniatit, von dem ich mehrere Exemplare aus den Sammlungen der Landesanstalt und des Herrn K. Koch in Wiesbaden vergleichen konnte, zeigt mit dem beschriebenen eifeler eine grosse Aehnlichkeit. Die einzigen Unterschiede, die ich zwischen beiden wahrnehmen konnte, liegen einmal darin, dass die über dem Nabel der eifeler Form auftretenden Höcker der ruppacher zu fehlen scheinen, und weiter darin, dass statt der mehrfachen, auf dem Rückenbande des eifeler Goniatiten zu beobachtenden Längslinien oder Leisten bei dem ruppacher nur eine einzige (vielleicht nur vom darunter liegenden Sipho herrührende), schwache Mittelleiste wahrzunehmen ist. Wenn man aber bedenkt, dass unser eifeler Goniatit mit der Schale erhalten ist, während der ruppacher nur in verkiesten Steinkernen bekannt ist, welche überdies viel kleiner sind, so will es fast scheinen, als ob die Unterschiede beider Formen scheinbare seien und beide in Wirklichkeit nur verschiedene Erhaltungs- und vielleicht auch Alterszustände einer und derselben Art darstellen.

Ausser dem ruppacher ist aber noch ein anderer Goniatit bekannt, der unserem eifeler ebenfalls wenigstens sehr nahe steht, nämlich Barrande's *Gon. crispus* aus den obersten Kalkbildungen des paläozoischen Beckens von Böhmen (Barrande, Syst. Sil. Boh. vol. II., Cephalop. pag. 31. pl. 9). Dass dieser Goniatit und der genannte ruppacher *vittiger* möglicher Weise ident seien, habe ich schon in meiner Arbeit über die ältesten Devonablagerungen des Harzes hervorgehoben (p. 57, Anm. [1]). Die Aehnlichkeit beider springt in die Augen. Zwar ist das

breite Rückenband von *vittiger* bei *crispus* nicht so ausgeprägt; allein dieser Unterschied und ebenso der andere, dass die um den Nabel der böhmischen Form herum auftretenden Höcker bei *vittiger* nicht deutlich ausgeprägt sind, scheint auch in diesem Falle nur durch den abweichenden Erhaltungs- und Alterszustand beider bedingt zu sein. Dass zumal dieser letztere eine Rolle spielt, zeigt der böhmische Goniatit, dessen Schale nach Barrande in der Jugend glatt ist, während sich mit fortschreitendem Wachsthum Rippen und Höcker ausbilden. Ist nun schon der nassauische Goniatit dem böhmischen *crispus* so ähnlich, dass die Vermuthung einer möglicher Weise stattfindenden Identität beider sich von selbst aufdrängt, so gilt dasselbe in noch höherem Grade von unserer eifeler Form; denn diese stimmt nicht nur in Gestalt und Grösse, sondern auch in der Höcker- und Rippenbildung mit *crispus* überein. Leider ist die Schale der bis jetzt aufgefundenen Exemplare des böhmischen Goniatiten nicht vollständig genug erhalten, als dass sich feststellen liesse, ob auch die feinere Rückensculptur dieselbe ist, wie bei unseren eifeler; so weit man aber beide Formen kennt, zeigen sie die grösste Aehnlichkeit.

Nach vorstehenden Erörterungen will mir die Identität aller drei besprochenen Goniatiten ziemlich wahrscheinlich erscheinen. Dennoch sind noch weitere Beobachtungen über die Sculptur des Rückens der böhmischen Form und ebenso die Auffindung grösserer Exemplare der ruppacher Form erforderlich, ehe jene Identität als gesichert angesehen werden darf. Daher halte ich es denn auch für geboten, den eifeler und den ruppacher Goniatiten vorerst noch mit besonderen Namen zu bezeichnen und schlage für den ersteren die an *crispus* erinnernde Benennung *crispiformis* vor. [1])

Trachypora circulipora n. sp.

Taf. V. Fig. 2—4.

Korallenstock baumartig verzweigt, dünne, im Mittel nicht über $^1/_2$ Cm. starke Aeste bildend. Die kreisrunden, selten etwas oval werdenden Zellenöffnungen sind kaum über $^1/_2$ Mm. weit, stehen durchschnittlich 1 Mm. von einander entfernt und sind in etwas unregelmässige, in schräger Richtung um den Stamm herumlaufende Reihen geordnet. Die Ränder der Zellen erheben sich ein wenig über ihre Umgebung und bilden kleine

[1]) Den ruppacher Goniatiten werde ich, da der Name *vittiger* bereits durch Phillips an eine Kohlenkalkart vergeben worden ist, bis seine Identität mit *crispus* bestimmt erwiesen sein wird, als *Gon. ruppachensis* bezeichnen.

kreisförmige Ringe um dieselben. Von Septen ist keine Andeutung zu erkennen. Das zwischen den Zellen befindliche, reichliche, dicke Cönenchym hat ein rauhes, granulirt-runzeliges, an die Rinde eines Eichenstammes erinnernde Beschaffenheit.

Fundort und Niveau: Mitteldevonischer Kalk der Eifel.

Es liegen mir etwa $^1/_2$ Dutzend fragmentarischer Exemplare dieser kleinen interessanten Koralle vor. Die ästige Theilung des Stockes, die Form und Anordnung der Zellen und besonders die eigenthümliche Sculptur des Cönenchyms erlauben keinen Zweifel an der Richtigkeit der Gattungsbestimmung.

Die Gattung *Trachypora* ist, so weit wir bis jetzt wissen, ganz auf devonische Ablagerungen beschränkt. M. Edwards und Haime, ihre Begründer, haben nur eine einzige Art, *Tr. Davidsoni*, aus den oberdevonischen Schichten von Ferques beschrieben (Polyp. paléoz. pag. 305. t. 17. f. 7.). Diese Art unterscheidet sich von der unsrigen durch fast doppelt so grosse und etwa doppelt so weit von einander entfernte Zellen. Auch scheinen dieselben mehr oval zu sein, wie bei der eifeler Art.

Eine andere Art, *Tr. elegantula*, hat Billings aus den Hamilton-Schichten von Nordamerika beschrieben (Canad. Journ. new ser. V., pag. 254., 1860). Diese Art ist — wie die schönen Abbildungen von J. Hall (Paläont. N. York, Illustrat. Devon. Foss., Corals, pl. 33, 1876) lehren — der unsrigen recht ähnlich, weicht aber durch weiter von einander entfernte und ausgesprochen ovale Zellen ab.

Ptychophyllum eifliense n. sp.

Taf. V. Fig. 5.

Einzelkoralle von schwach gekrümmter, kurz hornförmiger Gestalt. Visceralhöhle breit und tief. Kelchwandung sehr dick. Kelchrand nach aussen umgebogen, eine flache horizontale Ausbreitung bildend, welche mit starker Krümmung gegen die Visceralhöhle abfällt. Man zählt etwa 70 Septen, die am Rande ziemlich dick sind, nach innen zu aber sehr dünn werden. Dieselben sind abwechselnd stärker und schwächer. Die schwächeren hören schon in $^1/_3$ der Entfernung vom Rande bis zum Centrum des Kelches auf, die stärkeren aber reichen bis an letzteres heran, wo sie stark quirlförmig gedreht sind. Epithek stark runzelig durch schwielenförmig vortretende Wachsthumsschichten. Höhe des Bechers $4^1/_2$ Cm., Durchmesser des oberen Randes $4^1/_2$ Cm., Tiefe der Visceralhöhle $1^1/_4$ Cm.

Fundort und Niveau. Stringocephalenkalk (oberes Mitteldevon) der Eifel, angeblich von Gerolstein. Nur ein Exemplar.

Die Gattung *Ptychophyllum* war bisher überwiegend aus silurischen Ablagerungen bekannt. M. Edwards und Haime beschreiben in ihrem Werke über paläozoische Korallen (pag. 406 ff.) 2 silurische Arten — *patellatum* Schloth. sp. und *Stokesi* M. Edw. u. H. — aber nur eine devonische Species — *expansum* M. E. u. H. von Néhou — und 2 weitere, später bekannt gewordene Arten — *canadense* Bill. (Paläoz. Foss. pag. 107) und eine nicht benannte Species aus dem arktischen Nordamerika (Salter, Qu. Journ. Geol. Soc. IX. pag. 314) — stammen gleichfalls aus silurischen Schichten. Die Auffindung der Gattung in der Eifel ist daher recht interessant.

Die neue Species weicht von den bereits bekannten durch das Fehlen einer deutlichen Pseudocolumella ab, wie eine solche namentlich bei *Stokesi* stark ausgebildet ist und auch bei *patellatum*, bei welcher Art sie unter allen bisher bekannten am schwächsten entwickelt sein soll, immer noch zu erkennen ist. Ausserdem ist auch der Kelchrand unserer Art im Vergleich zu den übrigen nur schwach nach aussen umgeschlagen und in Folge davon treten auch die Anwachsschichten nur als Schwielen, statt wie bei den anderen Arten als mehr oder weniger stark vorspringende Blätter, hervor. Trotz dieser Abweichungen zeigt indess die eifeler Art alle charakteristischen Merkmale der Gattung, wie namentlich eine Vergleichung unserer Figur mit der von M. Edwards und Haime (Brit. foss. corals, t. 67. f. 4.) gegebenen Abbildung von *patellatum* zeigt. Weiter ist noch zu bemerken, dass *Pt. eifliense* sich von den bisher beschriebenen silurischen Arten durch die geringere Zahl der Septen (*patellatum* und *Stokesi* besitzen deren etwa 100, *canadense* 80—100) unterscheidet. Die einzige bisher bekannte devonische Art aber, *Pt. expansum*, die wie *eifliense* 70 Septen besitzt, weicht durch nahezu gleiche Stärke der letzteren ab, während die Septen unserer Art, ebenso wie bei dem silurischen *patellatum*, abwechselnd von verschiedener Stärke sind.

Erklärung der Tafel V.

Figur 1. *Goniatites crispiformis* Kays.
1a. Seitenansicht des auf der unteren Hälfte angeschliffenen Exemplars.
1b. Rückenansicht desselben Exemplars vor dem Anschliff.
1c. Ungefähre Form der Windungen im Querschnitt.
1d. Sutur.

Figur 2–4. *Trachypora circulipora* Kays.
2 und 3. Bruchstücke zweier Exemplare.
4. Stück der Oberfläche eines anderen Exemplars in dreimaliger Vergrösserung.

Figur 5. *Ptychophyllum eifliense* Kays.
5a. Seitenansicht des etwas abgewitterten Exemplars.
5b. Ansicht desselben von oben.

6. Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz.

Von Herrn D. Brauns in Halle.

Hierzu Tafel VI.

So oft auch der Jura Lothringens zum Gegenstande specieller Forschung geworden ist, so wenig dürfte diese Fundstätte interessanter Objecte als erschöpft anzusehen sein, und da gerade jetzt wichtige Aufschlüsse über das ganze Gebiet der jurassischen Ablagerungen um Metz in Folge der officiellen geologischen Aufnahmen dieser Gegend in Aussicht stehen, so möchte ein Blick auf die Vorkommnisse aus einer besonderen Thierklasse, die hier verhältnissmässig gut vertreten ist, ein erhöhtes Interesse in Anspruch zu nehmen wohl im Stande sein.

Die Bryozoen — oder, wie die Engländer sie zu nennen fortfahren, die Polyzoen — sind im Jura überhaupt in nicht ganz geringem Grade vertreten, und zwar hauptsächlich in zweierlei Ablagerungen, den oberjurassischen deutschen Bildungen von Streitberg, Nattheim u. s. w. und den mitteljurassischen Schichten Frankreichs, Englands und der deutschen Reichslande, denen sich eine geringe Anzahl sonstiger deutscher Species aus gleichem oder doch ähnlichem Niveau zugesellt. Die Bryozoen aus den letztgenannten Gebilden, unter welchen wiederum der Grossoolith vom Calvados, Caen, Ranville, Lebisey, Luc u. s. w. in dieser Beziehung die erste Rolle spielt, sind bereits durch die Publicationen von Lamouroux, insbesonde durch dessen Exposition méthodique des genres de l'ordre des polypiers, 1821, in die Literatur eingeführt; Einzelnes von der Hand desselben Autors findet sich in der Abtheilung *Zoophytes* in dem naturgeschichtlichen Theile der Encyclopédie méthodique, 1824, während sonstige Werke desselben über die fossilen Bryozoen keine Notizen enthalten. Die erstgenannte Schrift berücksichtigt jedoch die nordfranzösischen Grossoolith-Bryozoen in eingehender Weise und augenscheinlich unter Benutzung reichlichen, grossentheils abgebildeten Materiales.

Der Zeit nach folgt der erste Band von Goldfuss' Petrefacta Germaniae (1826—1833), der zwar eine nicht unerheb-

liche Anzahl jurassischer Mooskorallen, allein nur eine mitteljurassische Art behandelt und im Uebrigen sich auf die oberjurassische Fauna beschränkt.

Für Synonymik und Genusbezeichnung ist ferner Bronn's System der urweltlichen Pflanzenthiere, 1825, stellenweise nicht ohne Wichtigkeit.

Nur sparsam sind die mitteljurassischen Bryozoen in Phillips' Geology of Yorkshire, I., 1829, vertreten, jedoch wird mehrfach auf diese Publication zurückzukommen sein.

Von minderem Belange sind für unseren Gegenstand im Allgemeinen die Angaben im Dictionaire des sciences naturelles (Band 42, 1826 und Band 60, 1830) von Defrance und von Blainville, in des Letzteren Manuel d'Actinologie, sowie in Milne Edwards' Annotations de la 2e édition de Lamarck, histoire des animaux sans vertèbres, tome 2, 1836, wogegen ein grösserer Aufsatz des letztgenannten Autors im 9. Bande der Annales des sciences naturelles, 2me série, vom Jahre 1838, mit zahlreichen Abbildungen versehen, sich in einschneidendster Weise mit den mitteljurassischen Bryozoen beschäftigt.

Von grosser Wichtigkeit sind ferner für unseren Gegenstand Michelin's Iconographie zoophytologique (1840—1847), d'Orbigny's Prodrome de Paléontologie (Bd. I., 1850) — wenn auch gerade durch dieses Werk viele leere Namen unnützer Weise eingeführt sind, und daher der Gegenstand stellenweise durch dasselbe eher in Verwirrung gebracht ist —, desselben Auters 5. Band der Paléontologie française, terrains crétacés, 1852—1854, der eine zwar zu weitgehende, hie und da selbst noch unsichere, aber doch sehr brauchbare Sonderung der Genera, mit Berücksichtigung der jurassischen Species, enthält und eine speciell sich mit der Description des bryozoaires fossiles de la formation jurassique befassende Arbeit Jules Haime's, in den Mémoires de la société géologique de France, 2me série, tome V., première partie, 1854, veröffentlicht, welcher derselbe Autor eine ebenfalls hierher schlagende, aber allgemeinere Arbeit, Observations sur la morphologie des tubuliporides, im Institut (tome 20, No. 954) hatte voraufgehen lassen. Die Notizen Buvignier's in seiner Statistique géologique, minéralogique etc. du départ. de la Meuse, 1852, enthalten zwar verschiedene Notizen über dort auftretende Bryozoen des braunen Jura, doch ohne Abbildungen und Beschreibungen. Dagegen enthält wieder der 4. Band von Pictet's Traité de Paléontologie, 1857, eine ziemliche Anzahl wesentlicher, auf die jurassischen Bryozoen bezüglicher Angaben.

Die deutschen Vorkommnisse, die sich im Bereiche des mittleren Jura hauptsächlich auf Württemberg concentriren,

werden in Quenstedt's Jura, 1858, ziemlich vollständig mitgetheilt.

Die Bryozoen des unteren Lias von Lothringen (Valières) haben endlich noch in Terquem et Piette's Abhandlung über den Lias inférieur de l'Est de France, in den Mémoires de la soc. géol. de France, 2me série, tome 8, 1865, Berücksichtigung gefunden.

Wenn hiermit die Schriften ziemlich erschöpft sind, welche sich mit jurassischen Bryozoen in Sonderheit befassen, und wenn zugleich — namentlich durch das letztgenannte Werk Pictet's — sich eine brauchbare systematische Basis für die vorliegende Specialarbeit ergeben hat, so sind doch noch mancherlei Schriften über Bryozoen anderer Formationen, namentlich der Kreide- und der Tertiärbildungen, für die richtige Würdigung und generische Bestimmung mehrerer der im Folgenden aufzuführenden Arten von Belang, ja nothwendig gewesen. Dahin gehören unter Anderen ausser der älteren Arbeit v. Hagenow's über die Bryozoen der Maestrichter Kreidebildung Busk's fossil Polyzoa of the Crag (Pal. Soc. of London, 1857) und Ignaz Beyssel's Schrift über die Bryozoen der Aachener Kreidebildungen (im 22. Theile der natuurkundige Verh. v. d. hollandsche Maatschappy d. Wetensch. te Harlem, 1856).

So reichhaltig das oben aufgezählte Verzeichniss der Schriften über die jurassischen Bryozoen ist, so sind die mitteljurassischen Arten der Metzer Gegend doch immer nur von einem Autor, Haime, in irgend beachtenswerthem Grade berücksichtigt. Es schien mir aber die Aufgabe einer erneuten Untersuchung der neuerdings dort vorgekommenen Mooskorallen um so lohnender, als die Befunde, auf welche Haime sich hinsichtlich der hier in Frage kommenden Localität ausschliesslich stützte, die der reichhaltigen Terquem'schen Sammlung, momentan in Folge der Uebersiedelung nach Paris (wenn ich nicht irre, an die École des beaux arts) gänzlich ausser Curs gesetzt sind. Jenes neu aufgefundere Material verdanke ich ausschliesslich der Güte des Herrn Major v. Roehl, der während seines mehrjährigen Aufenthalts in Metz durch erfolgreiches Sammeln jurassischer Petrafacten sich besonders verdient gemacht und mir einen grossen Theil seiner Sammlung in liberalster Weise auf längere Zeit zur Disposition gestellt hat. Wenn ich demselben hiermit meinen wärmsten Dank dafür abstatte, so sei es mir gestattet, zugleich dem Herrn Geheimrath Beyrich und den Herren Professoren Dames und v. Martens in Berlin, Herrn Professor v. Fritsch zu Halle und Herrn Dr. Frederick Smithe, Churchdown, Glocester, für wirksame Hülfe durch gütige Uebermittelung von Literatur und Vergleichsobjecten auf's Verbindlichste Dank zu sagen.

Die mir vorliegenden Bryozoen von Metz stammen ausschliesslich aus der Schichtenfolge vom Unteroolith bis zum Grossoolith and sind ihrem Niveau nach sowohl durch den Sammler genügend präcisirt, als auch durch die Beschaffenheit des anhängenden und umgebenden Gesteines sicher gestellt. Es ergiebt sich daraus, dass zwar ein Theil derselben, wie dies übrigens durchaus den Angaben Haime's entspricht, dem Unteroolithe angehört, sowohl dem Korallenkalk von dem Hange oberhalb Marange, von St. Quentin etc., als dem unmittelbar darunter liegenden Kalke des Monvaux-Thales, von Plappeville etc., dass aber ein anderer Theil einem wesentlich höheren Niveau zuzutheilen ist, und zwar dem des Grossoolithes. Das Gestein dieses Niveaus, grossentheils fest oolithisch, breitet sich plateauartig von Gorze aus über Vionville bis Mars-la-Tour, andererseits über Gravelotte bis Habonville, St. Ail, Ste. Marie aux Chênes, St. Privat-la-Montagne, Roncourt über den in den Schluchten anstehenden tieferen Schichten aus. Eine etwas tiefere, durch Mergellagen getrennte Trümmergesteinschicht, auch wohl als „kleiner Oolith" bezeichnet, tritt namentlich auf der Plaine de Geai und in der Mance-Schlucht oberhalb Ars, sowie bei Amanvillers, jedesmal im Hangenden des Korallenkalkes, auf und trägt — insbesondere was die Bryozoen anlangt — im Wesentlichen den Charakter der Grossoolithzone. Ein etwas verschiedenes, versteinerungsarmes Gestein von Jaumont wird dem nämlichen Niveau zugetheilt, und dürfte, gleich obigem Trümergesteine und zugleich einem grossen Theile der mergeligen Zwischenlagen, der „Parkinsonierzzone" zuzutheilen sein, während ein gewisser Theil jener mergeligen Gebilde wohl noch der Coronatenzone des Unteroolithes angehören möchte.

Auf alle Fälle documentirt sich der obige Grossoolith auch schon durch seine Bryozoenfauna als gleichwerthig mit den — ebenso benannten — Gebilden von Caen, Luc, Lebisey und Ranville. Gerade dieses Niveau ist nun aber unter dem neu aufgefundenen Material weit besser vertreten, als dies unter dem älteren der Fall war. Dies giebt einen Hauptunterschied der hier vorliegenden Abhandlung gegen den Theil der Haime'schen Schrift ab, welcher sich mit den Metzer Vorkommnissen beschäftigt; es kommen zu der Reihe der letzteren nicht nur mehrere — wesentlich dem Grossoolith zukommende — Arten hinzu, sondern es ergab sich auch namentlich für eine der wichtigeren Arten aus den Befunden der v. Roehl'schen Sammlung die Möglichkeit einer sicheren neuen Genusbestimmung, die nicht ohne Einfluss auf die Auffassung der jurassischen Bryozoenfauna überhaupt bleiben dürfte.

Dass auch sonst die neuen Funde sich nicht völlig mit

den älteren decken, ist allerdings nicht von Vortheil, indem sowohl einzelne der Arten des Unteroolithes wesentlich nur auf Grund der Haime'schen Angaben aufzuführen waren, als auch die infraliasischen Bryozoen (von denen Haime eine Art von Valières angiebt, Terquem und Piette aber in der oben erwähnten Schrift mehrere behandeln) nicht vorlagen. —

Die Bryozoen der Juraformation überhaupt gehören, soweit dieselben sicher bekannt, zu der Abtheilung der *Cyclostomata.* Manche Autoren führen allerdings auch *Cheilostomata* (Cellulinés bei d'Orbigny und Pictet) an, allein meist fraglich oder doch ohne specielle Begründung. Eine solche fehlt namentlich auch den Arten, welche d'Orbigny im Prodrome der Abtheilung der Cellulinés zutheilt, der *Terebripora antiqua* d'Orb. des Bathonien (Prodr. ét. 11, No. 394; vergl. J. Haime, descr. des bryozoaires foss. etc. pag. 217), die von d'Orbigny einem 1839 von ihm aufgestellten recenten Genus zugetheilt, aber wohl als verloren anzusehen ist. und der wichtigeren *Eschara Ranvilliana* Michelin, welche (vergl. unten bei *Elea Ranvilliana*) in ganz verschiedener Weise aufzufassen ist und später auch von d'Orbigny selbst anders aufgefasst wurde (vergl. unten bei *Diastopora Mettensis* Haime); nicht minder aber gilt dasselbe von der viel brsprochenen *Cellaria Smithii* Phill., welche noch Haime als *Hippothoa* bezeichnet, und von der er bemerkt, dass Phillips selbst sie als solche betrachte. Bei der Wichtigkeit, welche diesem Gegenstande unbedingt zukommt, habe ich ihm bei der Auseinandersetzung der *Stomatopora dichotomoïdes* d'Orb. besondere Beachtung geschenkt. Nach Allem, was sich aus den vorliegenden Daten ergiebt, kann man nur dem Ausspruche Pictet's (im Traité de Paléontologie, IV., pag. 89) beipflichten, nach welchem „die Juraschichten zwar einige Cellulinata enthalten, wenn man die paläontologischen Verzeichnisse durchgeht, allein ausschliesslich fragliche Arten, deren Zahl sich bei fortgesetzter Forschung immerfort vermindert." Da auch die *Ptilodictya* der paläozoischen Epoche, welche M' Coy als Cellulinés auffassen will, schwerlich zu denselben gehört, so fiele demnach der Beginn der Ordnung (oder Unterordnung) der *Cheilostomata* oder *Cellulinata,* soweit wir sie überhaupt kennen, in die cretaceische Epoche. Um so interessanter ist deshalb zweifelsohne der Nachweis, dass von den Cyclostomata oder den Centrifugineen, deren einzelne Species ich nunmehr dem Pictet'schen Systeme nach folgen lasse, schon verschiedene Abtheilungen, nicht nur mehrere Tribus der Tubuliporiden, sondern auch die Operculinata, in der Juraformation vertreten waren.

Ordnung der Bryozoa cyclostomata.

I. Familie der Operculata.

Sippe der Eleïna.

Elea foliacea Lamouroux sp. *(Diastopora).*

1821. Lamouroux, Expos. méthodique des genres de l'ordre des polipiers, pag, 42. pl. 73. f. 1., 2. u. 4. (nxcl. 3).
1824. id. Encyclopédie méth., hist. natur. Zoophytes ou anim. rayonnés, pag. 250. *(Diastopora.)*
1826. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 42. pag. 392. pl. 41. f. 1. (desgl.)
1830. Blainville, Dict. des sc. nat. tome 60. pag. 395. (desgl.)
1834. id., Manuel d'Actinologie pag. 430. pl. 63. f. 1. (desgl.)
1835. Bronn, Lethaea geogn. I. pag. 241. *(Eschara.)*
1838. Milne Edwards, Annales des sciences natur. 2me série, tome 9. pag. 224. pl. 15. f. 1. *(Diastopora.)*
1846. Michelin, Iconographie zoophyt. p. 239. f., pl. 56. f. 8. (desgl.)
1850. d'Orbigny, Prodrome de Paléontol. I. pag. 317. (desgl.)
1854. J. Haime, descr. des bryoz. foss. de la form. jurass. pag. 184. pl. 8. f. 3. (desgl.)
(non Morrit, 1843, Catal. of british fossils pag. 35.)
Syn. *Diastopora (Mesenteripora) Michelini* Blainville.
1830. Blainville, Dict. des sc. nat. t. 60. pag. 374.
1834. id., Manuel d'Actin. pag. 432. pl. 71, f. 5.
1838. Milne Edwards, Annales des sc. natur. 2me série, tome 9. pag. 226. pl 13. f. 1.
1846. Michelin. Iconogr. zoophytol. pag. 289. f., pl. 56. f. 10.
1850. d'Orbigny, Prodr. I pag. 317. *(Bidiastopora.)*
1854. id, Pal. française terr. crét. V. pag. 808. *(Mesenteripora.)*
1854. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 188. pl. 8. f. 8. (hierzu nach Haime *D. microphyllia* d'Orb., 1850, Prodr. I. pag. 317. und Pal. franc. terr. crét. V. pag. 808.)
Syn. *Diastopora daedalea* Blainville, 1830, dict. des sc. nat. t. 60. pag. 397.

Die bereits von Lamouroux, Milne Edwards und Michelin im Allgemeinen in charakteristischer Weise abgebildete Art unterscheidet sich schon im Aeusseren durch etwas kräftigere Platten von den später aufzuzählenden *Diastopara*-Arten, welche in der nämlichen Weise gewundene, vielfach anastomosirende und sich verästelnde Blätter mit Zellenmündungen auf beiden Seiten aufweisen. Meist finden sich auf dem Querbruch ziemlich viele Poren, den späteren Zellen entsprechend, die méats infratestulaires der französischen Antoren. Auch ist die Ausdehnung jeder Einzelzelle in der Längsrichtung bedeutender und constanter; ferner sind die Blätter öfter gebogen, mitunter fast in Röhrenform. Von dem Habitus eines Polypariums

giebt Figur 1 eine Anschauung, in welcher das grösste der um Metz gefundenen Exemplare, ein 25 Centim. langes, in dem vorhandenen, etwas über die Hälfte betragenden Theile der Breite etwa 11 Cm. und in der Dicke des erhaltenen Theiles über 1 Cm. grosses Stück aus dem Grossoolithe von Vionville in $^3/_5$ der natürlichen Grösse wiedergegeben ist. Diese Abbildung, welche durch Figur 2, eine auf das Fünffache vergrösserte Darstellung eines Theils der Oberfläche eines anderen Exemplars — von Marengo unweit St. Privat-la-Montagne — ergänzt wird, zeigt namentlich auch, wie willkürlich die Abgrenzung aller Arten auf Grund der äusserlichen Gestaltung des Polypenstockes oder der grösseren oder etwas geringeren Dicke der Blätter, auch auf geringe Abweichungen in den absoluten Grössen der Zellen hin sein würde, wie wenig berechtigt daher die oben als Synonyma zu *Elea foliacea* gezogenen Arten sind. Die jugendlichen Stücke sind im Allgemeinen wulstig, zeigen jedoch, wie Figur 5 u. 6 — Abbildung eines bei Gravelotte gefundenen Exemplares in natürlicher Grösse und fünffacher Vergrösserung — beweisen, den Charakter der älteren Polyparien bereits ganz deutlich.

Auffallender Weise ist gerade von dieser Art nie die Zugehörigkeit zu dem Genus *Elea* behauptet, während sie von *Diastopora lamellosa* Michelin (vergl. unten bei *D. Mettensis* Haime) von d'Orbigny behauptet, von Haime dagegen mit Entschiedenheit verneint wird. Fasst man die Beschaffenheit der Mündungen der *Diastopora lamellosa* in's Auge, welche einen runden, scharfen Rand zeigen — die der Art auch den handschriftlichen Namen *Eschara annulosa* (in der Berliner Sammlung) vindicirt haben — so ist an der Richtigkeit der Haime'schen Behauptung hinsichtlich der betreffenden Art nicht zu zweifeln. Die Aehnlichkeit verriebener Stücke mit *Elea* hat hier — wie auch in anderen Fällen — zu einer falschen Genusbestimmung verleitet, und musste demnach (vergl. unten bei *Diastopora Mettensis* Hme.) *Elea Ranvilliana* d'Orb. so gut wie die die *Eschara Ranvilliana* Michelin gestrichen und zu obiger *Diastopora* gestellt werden. Eine andere Frage ist freilich die, ob nicht ebenso, wie auch zu Zeiten echte Diastoporen mit *E. foliacea* verwechselt sind, einige der als *Elea Ranvilliana* bezeichneten Stücke in Wahrheit zu der *Elea* (bisher *Diastopora*) *foliacea* Lamx. gehören. Was diese selbst anbelangt, so kann es nach den mir vorliegenden Stücken, sowohl nach mehreren der Berliner Sammlung als namentlich nach dem in Figur 2 abgebildeten, keinem Zweifel unterworfen sein, dass eine operculirte Art vorliegt, die zu keinem anderen Genus, als *Elea*, transferirt werden kann. Die Exemplare von so guter Erhaltung, dass dieser Nachweis mit Sicher-

heit möglich, sind indessen, wie es scheint, nicht häufig; so findet sich an dem ganzen Stocke, welcher in Figur 1 abgebildet ist, nicht eine einzige Partie, an welcher der Charakter der Einzelzellen und ihrer Mündungen in gleicher Schärfe zu ersehen wäre, wie an dem in Figur 2 dargestellten Stücke, namentlich an dem abgebildeten Theile der Oberfläche. Hier zeigt sich, wie die einzelnen Zellen — Figur 3 in zwanzigfacher Vergrösserung abgebildet — länglich, ein wenig schlauchförmig aufwärts und auswärts treten, wie sie stark gerunzelt sind und endlich ein eingezogenes, mit ziemlich kleiner und dreiseitiger Mündung versehenes oberes Ende haben. Die Mündung ist, nochmals doppelt vergrössert, in Figur 4 von einer der Zellen, an welcher sie besonders deutlich, wiedergegeben. Sie ist erheblich kleiner als die Zellenweite nach Haime u. A., welche unbedingt nach etwas verriebenen Stücken gemessen ist und nur besagt, dass 3 Zellen auf 1 Millim. der Breite gehen. In Wahrheit beträgt der Durchmesser der Mündung nur $^1/_5$ bis $^1/_6$ Millim. Die Länge der Zellen ist erheblich grösser, als die Breite und erreicht oft 1 Millim. Die deutlichen Querrunzeln der Zellenwandung (vergl. Fig. 3) hebt schon Haime hervor. Wenn dieser aber auch die Beschaffenheit der Mündung nicht gekannt und daher, gleich allen übrigen Autoren, das Genus verkannt hat, so findet sich in seiner Beschreibung doch ein Moment, das auf die hier nachgewiesene Genusbestimmung hindeutet. Es heisst daselbst (l. c. pag. 184): „péristomes subcirculaires, mais pourtant un peu comprimés dans le sens vertical", während die Abnutzung wirklich kreisrunder, schrägstehender Zellen im Gegentheil eine Verlängerung in der Verticalrichtung hervorbringen müsste. Die Compression ist aber einfache Folge davon, dass die Mündung verengt und insbesondere von unten oder auswärts her zusammengeschnürt ist. Es erscheint nun auch Pictet's Zweifel, ob auch alle zu *Diastopora* gestellten Arten wirklich zu diesem Genus gehören (Traité de Paléont. IV. pag. 123) nicht ungerechtfertigt. „Il n'est pas certain", fährt er fort, nachdem er die Ausmerzung der *Elea Ranvilliana* und ihre Vereinigung mit *Diastopora lamellosa* gutgeheissen, „que les trois autres espèces soient dans le même cas". Damit sind *Diastopora cervicornis* Mich. und ihre vielleicht mit ihr zu vereinigenden Verwandten, *D. ramosissima* d'Orb. und *Elea calloviensis* d'Orb. gemeint; von *Elea foliacea* sagt auch Pictet Nichts, führt sie vielmehr ohne jede Bemerkung als *Diastopora* an. Gleichwohl ist diese Species um so wichtiger, als von jenen 3 Arten sich die Zugehörigkeit zu den operculirten Bryozoen keineswegs mit Sicherheit hat nachweisen lassen und immer nur vermuthungsweise ausgesprochen werden kann. Dasselbe gilt von der *Diastopora*

Lamourouxii Milne Edwards, welche dieser Autor in den Annales des sciences naturelles von 1838 (2me série, tome 9. pag. 225) mit vollem Rechte — auf Grund der nur einerseits (an der Aussenseite) mit Zellenmündungen besetzten, cylindrisch gebogenen Blätter — von *Elea foliacea* trennt und in charakteristischer Weise (l. c. pl. 15. f. 2.) abbildet. Ihm folgen auch Michelin (Iconogr. zooph. pag. 236. pl. 56. f. 7.), Haime (descr. des bryoz. foss. jur. pag. 183. pl. 8. f. 1.) und d'Orbigny (Prodr. I. pag. 317.). Trägt man der Form der Zellenmündungen Rechnung, welche Haime sowohl för *Diastopora Lamourouxii* (l. c.) und für die ihr nahe verwandte, gleichgebaute *D. Waltoni* (ib. pag. 184. pl. 8. f. 2.), als auch für die *D. ramosissima* (ib. pag. 190. pl. 9. f. 3.) abbildet, so möchte eher für letztere, als für *D. Lamourouxii* und *Waltoni* sich obige Vermuthung halten lassen. Mit *D. ramosissima* Haime würde ohne Zweifel die *D. cervicornis* Mich. (s. Michelin, Iconogr. zooph. p. 241. pl. 56. f. 12, Haime, l. c. p. 189, pl. 9. f. 2. und d'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. V. pag. 628, wo die Art im Gegensatze zum Prodrome I. pag. 317. als *Elea* geführt ist) gleiches Schicksal haben, von welcher durch Haime selbst nur zweifelhafter Weise die *D. ramosissima* specifisch getrennt wird. Was *Elea calloviensis* d'Orb. betrifft, welche ihr Autor (Pal fr terr. crét. V. pag. 629) als „espèce voisine de l'*E. cervicornis*" bezeichnet, so würde sie freilich immer noch fraglich bleiben, da ihr Unterschied von *E. cervicornis* gerade in weniger eckigen, rundlicheren Zellenenden bestehen soll. Mindestens aber wären auch im Falle der Zugehörigkeit zum nämlichen Genus für die Gruppe der *cervicornis* einerseits und *foliacea* andererseits durch die Querrunzeln, welche diese besitzt und welche jener fehlen, sowie durch die schmaleren, nur 1—5 Millim. breiten, wenig gebogenen, dem Polypenstocke der *D. cervicornis* mehr ein rasenartiges Ansehen verleihenden Blätter genügende Unterscheidungsmerkmale geboten. Misslicher steht es in dieser Hinsicht mit einer, übrigens den Zellenmündungen nach auch zu *Diastopora* zu rechnenden Gruppe von 3 neuen, durch Haime aufgestellten, weitmaschigblätterigen Art (s. unten bei *Diastopora Mettensis*).

Hinsichtlich des Vorkommens der *Elea foliacea* Lamx. steht fest, dass dieselbe dem Grossoolith angehört; ferner ist ein Hinabreichen in den Unteroolith (in die Coronatenzone) mindestens höchst wahrscheinlich. Zu den Fundorten in erstgenanntem Niveau gehören nicht nur Ranville und Lebisey, nebst den Departements der Ardennen und der Sarthe, in denen Piette und Hébert die Art (als *Diastopora Michelini* benannt) fanden, sondern auch die sämmtlichen obengenannten Punkte um Metz (Vionville, Marengo, Gravelotte) und die hauptsächlichsten eng-

lischen Vorkommnisse (Hampton Cliffs bei Bath). Die einem tieferen Niveau zugeschriebenen Fundstätten sind Postlip bei Cheltenham und Monvaux bei Metz. An letztgenanntem Orte hat Terquem die Art (*Diastopora Michelini*, vgl. bei Haime, l. c. p. 188) gefunden; da aber das Vorkommen derselben in dem höheren Niveau unbedingt feststeht, ein Hinabschwemmen der Gesteine des letzteren in die Schluchten der betreffenden Gegend überaus häufig vorkommt und zugleich das Auftreten des Grossoolithes bei Metz in dem Werke von Haime im Grunde gar nicht berücksichtigt ist, so möchte wenigstens diese Angabe eines Hinabreichens der *Elea foliacea* in den Unteroolith mit grosser Vorsicht aufzunehmen sein.

Das Vorhandensein der Familie der gedeckelten Centrifugineen im mittleren Jura ist unbedingt ein Beweis für die beachtenswerthe Thatsache, dass zu dieser Epoche bereits eine divergente Entwickelung der Klasse der Bryozoen begonnen hatte. Die Ansicht, als datirten nur röhrenmündige, ungedeckelte Centrifugineen (Tubuliporiden) aus älteren, als cretaceischen Schichten, ist damit zurückgewiesen.

Bei dem negativen Ergebniss der unten zu liefernden Erörterung der Frage nach dem Vorkommen von Hippothoen — und damit von Cellulineen überhaupt — in jurassischen Ablagerungen ist dieser Nachweis des Auftretens von *Elea*, wie bereits angedeutet, um so wesentlicher für die Anschauungen von der Art und Weise, in welcher die Entwickelung der Bryozoen vor sich gegangen. Mindestens möchte die Annahme nicht unmotivirt erscheinen, dass der Typus der Eleïnen — oder der gedeckelten Centrifugineen überhaupt — ein Durchgangsstudium zur Entwickelung der Cellulineen war, welche mit Sicherheit erst aus der Kreideformation bekannt sind und erst in deren oberer Abtheilung Bedeutung erlangen. Die gedeckelten Centrifugineen erreichen ebenfalls in der Kreide ihr Maximum, gehen dann aber zurück (so dass das Geschlecht *Elea* nebst seinen Nächstverwandten ausgestorben ist) und beginnen, wie so eben nachgewiesen, im Jura, so dass sie ebenso entschieden den Cellulineen als älterer Typus gegenüberstehen, wie ihnen wiederum die Tubuliporiden als wesentlich älter gegenübertreten, da diese noch in der Juraformation entschieden dominiren, früher allein vorhanden sind und mit ihrem Stammbaum tief in den paläozoïschen Schichten wurzeln.

II. Familie der Tubuliporida.

A. Sippe der Fasciculina.

Von dieser Gruppe oder Pictet'schen Tribus glaube ich nur 2 Apseudesien unter den Metzer Vorkommnissen anführen zu dürfen, da *Theonoa clathrata* Lamx. (Haime, descr. des bryoz. foss. jur. pag. 204. pl. 10. f. 1.; cfr. Lamouroux, Exp. méth. pag. 92. pl. 80. f. 17. u. 18., Michelin, Icon. zooph. pag. 233. pl. 55. f. 6.), zu welcher nach Haime ein junges Exemplar von unregelmässig radialem Bau aus dem Unteroolith bei Plappeville nicht einmal mit Bestimmtheit gerechnet wird, wohl besser ausgeschlossen bleibt, die übrigen *Theonoa*-Arten und die *Fasciculipora* aber, welche Haime l. c. pag. 205 und 206. pl. 10. f. 2. u. 3., sowie pag. 200. pl. 10. f. 4. angiebt, gänzlich fehlen.

Apseudesia cristata Lamouroux.

1821. Lamouroux, Exp. méth. des genres de polyp. pag. 82. pl. 80. f. 12, 14. *(Apsendesia.)*
1825. Bronn, Syst. dor vorweltl. Pflanzenthiere, pag. 18. t. 5. f. 7.
1826. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 42. pag. 391. pl. 43. f. 3.
1834. Blainville, Manuel d'actin. pag. 409. pl. 65. f. 3.
1835. Bronn, Leth. geogn. pag. 248. t. 15. f. 7.
1843. Morris, Catal. of brit. foss. pag. 30.
1845. Michelin, Iconogr. zoophyt. pag. 230. pl. 55. f. 5.
1850. d'Orbigny, Prodr. 1. pag. 318.
1853. id., Pal. terr. crét. t. V. pag. 683.
1855. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. pag. 291. pl. 7. f. 6.
1857. Pictet, Traité de Paléont. IV. pag. 129. pl. 91. f. 5.

Die Polyparien bestehen aus langen Zellenbündeln, welche radial ausstrahlen und eine Scheibe oder einen Becher bilden, im Laufe des Wachsthums aber unregelmässig werden. Die Ränder werden gefaltet und bilden oft den Ausgangspunkt neuer Gefässbündel. Die Zellen jedes Bündels hängen zusammen, die äussersten treten deutlich hervor. Die Mündungen sind polygonal und befinden sich an der oberen Seite des Polypariums. Die Zwischenräume sind nicht breiter, als die Oeffnungen selbst. In den Zellen treten häufige Diaphragmen auf.

Dieser Beschreibung und den citirten Abbildungen, besonders der Abbildung 6i und 6j bei Haime, entsprechen mehrere Stücke aus dem Grossoolith von St. Privat bei Metz durchaus. Dieser Fundort muss daher den übrigen, ebenfalls im Grossoolithe befindlichen (Ranville, Luc, Lebisey, Marquises, Nantua, Hampton Cliff nach E. Deslonschamps, Haime, Lamouroux, d'Orbigny, Walton u. A.) hinzugefügt werden.

Hinsichtlich des Genusnamens folge ich Haime, während in der Schrift Lamouroux' die oben bemerkte Schreibweise sich findet, d'Orbigny u. A. aber auch *Aspendesia* schreiben. —

Apseudesia (Defranceïa) clypeata Lamouroux *(Pelagia).*

1821. Lamouroux, Exp. méth. des genres de polyp. pag. 78. pl. 79. f. 5–7.
1825. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 38. pag. 279. pl. 41. f. 3. *(Pelagia.)*
1825. Bronn, Syst. der vorweltl. Pflanzenthiere pag. 12. t. 4. f. 7. *(Defrancia.)*
1834. Blainville, Man. d'actin. pag. 410. pl. 63. f. 3. u. pl. 69. f. 3. *(Pelagia.)*
1835. Bronn, Leth. geogn. pl. 16. f. 18. pag. 206. *(Defrancia.)*
1845. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 229. pl. 55. f. 3. *(Pelagia.)*
1850. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 317. (desgl.)
1853. id., Pal. fr. terr. crét. V. pag. 681. *(Defranceïa.)*
1885. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. pag. 202. pl. 7. f. 7.
1857. Pictet, Traité de Paleontol. IV. pag. 129.

Die schöne, regelmässig gerundete, dickschildförmige und rundrandige Art, oben mit flacher Vertiefung, unten flach conisch und gleich voriger Art mit dünnem concentrisch gerunzeltem Ueberzuge versehen, hat hier auch noch niedrige runzelige Erhabenheiten, oben dagegen radiale, aber dichotome Zellenbündel, deren jedes am Rande eine vorspringende Leiste bildet. An dieser findet sich auf der äusseren Hälfte eine Doppelreihe von Zellenöffnungen von ungefähr $^1/_4$ Millim. Durchmesser; an den Seitentheilen sieht man die cylindrischen Zellen, die verlängert, aber doch nicht so sehr in die Länge gezogen sind, wie bei voriger Art.

Ein gutes Exemplar fand sich ebenfalls bei St. Privat, so dass auch hier zu den Fundorten im französischen Grossoolithe (Ranville, Luc, Lebisey, Nantua nach Lamouroux, E. Deslongchamps, Haime, Michelin und d'Orbigny) die Metzer Gegend hinzuzufügen ist.

In Bezug auf die Genusbezeichnung ist zu bemerken, dass der Name *Pelagia* von Péron anderweit verbraucht ist und nicht in Betracht kommt, und dass es daher nur die Frage sein kann, ob man *Defranceïa* als Genus oder als Subgenus anerkennen oder ganz fallen lassen will. Für letzteres spricht sich Haime, für ersteres d'Orbigny aus, während Pictet eine vermittelnde Ansicht vertritt.

B. Sippe der Tubigerina.

Stomatopora dichotoma Lamouroux sp. *(Alecto.)*

1821. Lamouroux, Exp. méth. des genres des Pol. pag. 84. pl. 81. f. 12–14.
1824. id., Encycl. méth. Hist nat, Zooph. pag. 41. *(Alecto.)*
1825. Bronn, Pflanzenthiere pag. 27 u. 43. pl. 7. f. 3.
1826. Defrance, Dict. des sc. natur. t. 42. pag. 390. pl. 43. f. 1. *(Alecto.)*
1834. Blainville, Manuel d'actin. pag. 464. pl. 65. f. 1. *(Alecto.)*
1835. Bronn, Leth. geogn. pag. 242. t. 16. f. 22. (? pars).
1838. Milne Edwards, Ann. des sc. nat. 2me ser., vol. 9. pag. 206. pl. 15. f. 4. und Atlas du regne animal de Cuvier, Zooph. pl. 72. f. 3.
1843. Morris, Catal. of brit. foss. pag. 30.
1846. Michelin, Icon. zoophyt. pag. 238., pars (die Citate), excl. pl. 2. f. 10. u. pag. 10.
1852. Buvignier, Stat. géol. ap. du dépt. de la Meuse pag. 194.
1854. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. pl. 6. f. 1. pag. 160.
non (?) *Aulopora dichotoma* Goldfuss, 1883, Petref. Germ. I. p. 218. t. 65. f. 2., = *Stomatopora corallina* d'Orb., 1850, Prodr. II. pag 25.
Syn. *St. Waltoni* Haime, descr. des bryoz. foss. pl. 6. f. 3. pag. 162.
„ *St. Buchardi* id., ib. pl. 4. f. 6. pag. 164.
„ *St. Terquemi* id., ib. pl. 4. f. 4. pag. 164.
„ ? *Alecto calloviensis* d'Orb., Prodr. de pal. t. 1. pag. 344. und *St. calloviensis* id., Pal. fr. terr. crét. V. pag. 835., cfr. Haime, descr. des bryoz. foss. jur. pag. 165.

Bei der grossen Veränderlichkeit in der äuseren Form des Polypariums, namentlich der Verschiedenheiten in dem Winkel, den die abgehenden Aeste bilden, in der grösseren oder geringeren Häufigkeit der Dichotomirungen und in der grösseren Länge der Zellen, welche alle Exemplare und Abbildungen zeigen, vermag ich die Abgrenzung der Arten, wie sie Haime vornimmt, nicht anzuerkennen. Es bleiben immer gewichtige Kennzeichen — Querrunzeluug der Stränge, feine Punktirung der Schale, rundliche Form der etwas vorstehenden Oeffnung, annähernd gleichförmige Dicke des Stranges oder der „partie traçante" der Zellen — gemeinsam, und würde angesichts dieser wesentlichen Uebereinstimmung die Zutheilung sehr vieler Exemplare zu einer oder der andern der abgezweigten Arten immer willkürlich sein. *St. Terquemi* umfasst nur die stark proliferen, kurzzelligen und vielmaschigen Stöcke, denen Haime auch einen Theil der Quenstedt'schen *Alecto dichotoma* (Petrefaktenkunde, 2. Aufl. t. 73, f. 23) zuschreibt. *St. Bouchardi*, die Haime lange von *St. dichotoma* zu trennen gezögert hat, soll durch ebenfalls häufige, rechtwinklige Abzweigungen ausgezeichnet sein; doch widerstreitet leztere Angabe schon evident der Haime'schen Abbildung. Am meisten ist noch die schlanke *St. Waltoni* ver-

schieden; aber die geringere Grösse des Durchmessers ist gewiss nicht als spezifisch anzusehen (ein Zweig des von Haime abgebildeten Exemplars büsst sogar diese Eigenschaft ein!), die Spitzwinkligkeit der Abzweigungen kommt bei der typischen *St. dichotoma* in derselben Weise vor, und die Neigung zur Bildung sechseckiger Maschen kann unbedingt keine Artabgrenzung rechtfertigen. Der erstgenannten Art *(St. Terquemi)* sollen nach Haime die Metzer Exemplare von Monvaux angehören; ich finde aber auch die Form der *St. Bouchardi* (der nach Haime die d'Orbigny'sche *Alecto calloviensis* sich anreiht) auf einer kleinen Auster (*O. acuminata* Sow.) aus dem braunen Jura der Plaine de Geai bei Ars, also aus Schichten ziemlich nahe im Liegenden des eigentlichen Grossoolithes (dem oben erwähnten kleinen Oolithe). Die sonstigen Fundorte sind der Grossoolith von Caen, Ranville, Lebisey, Luc, Marquise, dem Marsdepartement, der Gegend von Bath.

Ausser der folgenden Art sind von *St. dichotoma* Lamx. nur noch Species ganz verschiedener Schichten abzutrennen, von denen ein Theil dem Lias, ein anderer dem weissen Jura vom Streitberge angehört. Aus dieser Formationsabtheilung nennt Goldfuss eine Art *Aulopora dichotoma*, was unter Aenderung des Geschlechtsnamens mit *Stomatopora dichotoma* synonym sein würde. d'Orbigny ändert daher den Artnamen in *corallina* um (Prodr. de paléont. II, p. 25) und nennt die Art *Alecto corallina* oder (in Pal. fr., terr. crét. V. S. 885) *Stomatopora corallina* (vgl. Pictet, Traité de pal. IV., p. 143). Die beiderlei Formen sind ausserordentlich ähnlich, so dass Haime die Streitberger Form nicht specifisch von der des französischen braunen Jura trennt. Es scheint jedoch aus Goldfuss's Abbildung 65, 2a hervorzugehen, dass eine Art Zwischenstellung der *St. corallina* zwischen *St. dichotoma* und *dichotomoïdes* stattfindet, und ist daher jene Zuziehung unbedingt als problematisch zu bezeichnen. Die zweite Art vom Streitberge, *Aulopora intermedia* Goldf., ib. t. 65. f. 1. p. 218, *Alecto intermedia* d'Orb. l. c., *Stomatopora intermedia* Bronn, Index p. 1202 und Haime, descr. des bryoz. foss. jur. p. 165, ist sehr engmaschig, hat dicke Stränge mit kurzen und — was wohl von grösserer Bedeutung — um die Mundöffnung merklich angeschwollenen Zellen.

Die Liasarten sind von Terquem und Piette im oben angeführten Lias inférieur de l'Est de France (Mém. de la soc. géol. de Fr, 2me série, t. 8. pl. 14. f. 31 f. und 29 f. S. 124) als *St. antiqua* und *St. Haimei* beschrieben und abgebildet. Sie haben beide im Vergleich zur *St. dichotoma* einen stark vorspringenden Mundtheil und Anschwellungen des Stranges in dessen Nähe (wenn auch minder stark, als *St. intermedia*); ob sie unter sich (durch die kürzeren Zellen und zahlreicheren

Gabelungen letztgenannter Art) ebenso sicher zu unterscheiden sind, lasse ich dahin gestellt.

Lässt man die etwas missliche Unterscheidung derselben bei Seite, so haben wir in der ganzen Juraformation 5 wohl unterscheidbare Arten von *Stomatopora*, da die *St. Desoudini* Haime (Descr. des bryoz. foss. jur. pl. 6. f. 5. p. 165), welche derselbe nur in sehr wenigen Exemplaren im Unteroolith von Longwy gefunden, sich mindestens mit grosser Wahrscheinlichkeit als etwas unregelmässig gebildete Exemplare einer *Proboscina* herausstellen dürfte.

Stomatopora dichotomoïdes d'Orbigny.

1850. d'Orbigny, Prodr. de paléont. I. pag. 288. *(Alecto.)*
1854. id., Pal. fr. terr. crét. V. pag. 835.
1854. J. Haime, descr. des brxoz. foss. de la form. jur. pag. 163. pl. 6. f. 2.
Syn. *Alecto dichotoma* Michelin, non Lamouroux nec auct. cett.
1840. Michelin, Icon. zoophyt. pag. 10. pl. 2. f. 10.
1852. Quenstedt, Petrefactenk. t. 56. f. 21 u. 22.
1869. id., ib., 2. Aufl. t. 73. f. 21 u. 22.

Die Unterscheidung dieser zweiten Art des braunen Jura durch ein anderes Merkmal als durch die subconische Gestalt der Zellen scheint mir schwierig, oft problematisch; die Ungleichheit der Poren, welche Haime ausserdem hauptsächlich anführt, fällt um so weniger ins Auge, als die Erhaltung der Schalenoberfläche nicht immer geeignet ist, dieselbe zur Anschauung zu bringen. Immerhin bleibt der Charakter (les pores sont . . . beaucoup plus grands à l'origine des testules que sur tout le reste de leur surface) beachtenswerth. Die verhältnissmässig geringe Dicke der Stränge und die etwas weitmaschige, sechsseitige Netzbildung theilt die *St. dichotomoïdes* mit manchen Exemplaren der vorigen Art; Haime hebt hervor, dass sie seiner *St. Waltoni* auffallend darin ähnele.

Uebrigens variirt auch — schon nach den citirten Abbildungen — die Gestalt der Zellen, und zwar, was wohl zu beachten, an einem und demselben Exemplare oft in nicht ganz unerheblicher Weise. Dieser Umstand ist wichtig, weil er wahrscheinlicher Weise die Abtrennung einzelner Stücke dieser oder einer nahe verwandten *Stomatopora* als Hippothoen veranlasst oder doch begünstigt hat. Im Profil gesehen, erscheint der Strang — abgesehen vom Vortreten der etwas verengten kreisförmigen Oeffnungen — ziemlich gleichartig, meist in noch gleichmässigerer Stärke als in der Ansicht von oben. Dieser Charakter scheint mir in Verbindung mit der Kreisform der Oeffnung die Genusbestimmung durchaus zu sichern.

Leider war die sehr mangelhafte Erhaltung der mir vorliegenden Metzer Exemplare (aus dem Unteroolithe von Monvaux) nicht geeignet, die obige Artbeschreibung auf dieselben zu stützen, und bezog ich mich daher hinsichtlich derselben im Wesentlichen auf ein Exemplar von den Cotteswold Hills in Glocestershire, auf einer *Rhynchonella varians* Sow. aufsitzend, das zugleich ein Hinaufreichen der Art in das Grossoolithniveau beweist. Sonst war dieselbe gemeiniglich nur aus dem Unteroolith (Bayeux, Croisille, St. Vigors, Moutiers, Postlip) angegeben.

Die *Cellaria Smithii* Phill. (Geol. of Yorkshire I. pl. 7. f. 8. pag. 143), eine viel bestrittene Art, auf welche schon oben die Aufmerksamkeit gelenkt wurde, tritt in dem nämlichen Niveau auf, wie das vorhin bemerkte Exemplar, und stammt aus dem Cornbrash von Scarborough. Ferner hat sie Angesichts der bei der *Stomatopora dichotomoïdes* thatsächlich zu beobachtenden Variabilität der äusseren Gestalt kaum genügend scharfe Unterscheidungsmerkmale, um als besondere Art gelten zu können. Es scheint mir allerdings gerathener, die Frage der specifischen Identität — deren Nachweis nicht nur die Fundorte um den letztgenannten Punkt vermehren, sondern auch nach Prioritätsrecht die Benennung in *Stomatopora Smithii* Phill. umändern würde — vorerst bei Seite zu lassen und nur die unleugbare nahe Verwandtschaft der beiden Arten festzuhalten. Diese ist aber auch so gross, dass sich in der vorliegenden Streitfrage die Wage unbedingt der Ansicht d'Orbigny's zuneigt, welcher in seiner 11. Etage, Bathonien, unter No. 366 die *Cellaria Smithii* als *Alecto* einreiht und das Geschlecht *Hippothoa* erst von der Epoche der Craie chloritée an datirt. Unterstützt wird diese Ansicht noch in hohem Grade durch das Auftreten von Stomatoporen, welche ähnliche Einschnürungen, ja noch stärkere, als *St. dichotomoïdes* zeigen, in der Kreide, also in Schichten, die zugleich Hippothoen enthalten; zu denselben gehört z. B. *St. gracilis* d'Orb. (terr. crét. V. pl. 758. f. 17 u. 18. pag. 833) im Senonien. Zwar ist wohl zu beachten, dass George Busk in seiner Monographie der fossilen Polyzoen des Crag (Palaeont. soc. rep. issued for 1857, London 1859) mehrere früher zu *Stomatopora (Alecto)* oder zu verwandten Geschlechtern gestellte Bryozoen zu dem Genus *Hippothoa* transferirt (*Alecto vesiculosa* Michelin, aus dessen Iconographie zoophytologique, pl. 77. f. 3; *Criserpia pyriformis* Mich. oder *Pyripora pyriformis* d'Orb. aus dem nämlichen Werke, pl. 79. f. 9; beides Arten, welche nach d'Orbigny, cfr. Prodrome III. pag. 135 und 137 oder étage 26. No. 2556 und 2588, dem Falunien angehören); denn in diesen Fällen treten die Charaktere der Einschnürung der Zelle bei

ihrem Beginne und der Verengung der Mundöffnung in ganz anderer Weise auf, als bei den äusserlich ähnlichen jurassischen Formen.

Was übrigens die angeblichen Hippothoen des Jura anlangt, so liest man aus den Worten mancher der genannten Autoren, welche sie angeben, meist Unsicherheit und Zweifel heraus. Haime (Descr. des bryoz. foss. jur. p. 217) beruft sich im Wesentlichen nur auf Philipps, dem auch Morris (Catal. of brit. foss. p. 39) lediglich gefolgt zu sein scheint; und wenn Pictet (Traité de Paléont. IV, p. 103) im Gegensatze zu d'Orbigny bemerkt: „Je crois toutefois, qu'il faut bien rapporter à ce genre *(Hippothoa)* la *Cellaria Smitthii* Phill. du cornbrash (grande oolithe) de l'Angleterre" —, so trittt dieser Vermuthung doch wieder sein eigener, oben citirter Ausspruch entgegen.

Hinsichtlich des Genusnamens dieser und der vorigen Art ist zu erinnern, dass der gebräuchlichste Mame Lamouroux', *Alecto*, deshalb zu verwerfen ist, weil er von Leach bereits für die *Comatula mediterranea* als Geschlechtsname gewählt war und neuerdings als solcher oder doch als Subgenusbezeichnung abermals in Gebrauch gekommen ist. In seinem System urweltlicher Pflanzenthiere, 1825, ersetzte daher Bronn denselben durch den — nunmehr durch Haime sanctionirten — Namen *Stomatopora*.

Proboscina Jacquoti Haime.

1855. Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. t. 7. f. 5. pag. 169.
Syn. ? *P. Alfredi* id., ib. t. 6. f. 8. pag. 168.
„ ? *Stomatopora Desoudini* id. t. 6. f. 5. pag. 165.

Die eigenthümlich geformten Stöcke der kriechenden, in schmalen Strängen oft länger, oft kürzer sich hinziehenden, schliesslich fächerartig erweiterten Art gehören unbedingt zu dem durch Goldfuss's tertiärer (von Bünde stammender) *Cellepora echinata* (Petr. Germ. I. t. 36. f. 14) gut repräsentirten obigen Genus. Sie sind bei Monvaux im Unteroolith nicht ganz selten und dort auch schon von Terquem gefunden. Es möchte kaum zu bezweifeln sein, dass *Stomatopora Desoudini* (vgl. oben) aus demselben Niveau von Longwy und *Proboscina Alfredi* von dem nämlichen Fundorte sich als abnorm entwickelte und schlecht erhaltene Exemplare derselben Art anreihen. Hinsichtlich der *Proboscina Alfredi* Hme. möchte diese Ansicht dadurch bekräftigt werden, dass ein mir vorliegendes Exemplar an einer Stelle eine der Abbildung und der Beschreibung der *Proboscina Alfredi* entsprechende cylindrisch verdickte Partie — wenn

auch von geringer Länge — zeigt. Der Erhaltungszustand der Stücke ist überhaupt in den meisten Fällen kein günstiger; doch genügt er in der Regel, um die Charaktere der interessanten Art ersichtlich zu machen. Abweichungen von der Abbildung Haime's kommen sowohl in der angedeuteten Weise vor, dass die Stränge verstärkt erscheinen, als auch in der Art, dass sie verlängert sind und sich vielfach abzweigen; jedoch bemerke ich keine Anastomosen, wie bei den Arten des französischen Grossoolithes, *Proboscina Eudesi*, *Davidsoni* und *Buchi* Haime, l. c. t. 6. Fig. 9. 11. und 10. p. 167 und 168, deren Berechtigung als besondere Arten gleichwohl noch — theilweise wenigstens — discutirbar sein dürfte. Von denselben sind aber jedenfalls die beiden ersten unter sich sehr ähnlichen Arten, mit zahlreichen Anastomosen, daher netzförmig kriechendem Stocke und mit Zellen von nur $^1/_7$ Mm. Durchmesser, augenfällig von *Pr. Jacquoti* unterschieden, und nur *Pr. Buchi* — auf ein einziges Exemplar basirt, das an einer Stelle ein Verschmelzen zweier dicht neben einander liegender, paralleler Stränge, keine Anastomose zeigt — könnte möglicher Weise als synonym in Frage kommen. Diese Art hat die nämliche Zellendicke wie *Pr. Jacquoti* ($^1/_4$ Mm. oder darüber, bei der *Stomatopora Desoudini* bis zu $^1/_3$ Mm.), und der Mangel jeglicher Ausbreitung, der die Vereinigung misslich macht, könnte allenfalls auf eine zufällige Hemmung der typischen Entwickelungsweise sich reduciren lassen. Ein Hinweis auf diese Möglichkeit (welche zugleich die Nomenclatur ändern würde) durfte mindestens nicht unterbleiben, wenn auch die Aufführung des Synonymons unterblieben ist.

Eine unterliasische Art, *Proboscina Edwardsi* Tqm. und Piette (Lias de l'Est de Fr., t. 14. f. 21. 22) hält in gewisser Weise zwischen *Pr. Buchii* und *Jacquoti* die Mitte, hat aber grössere Zellen als beide.

Hinsichtlich der Auffassung des Genus kann kaum ein Zweifel hinsichtlich der Correktheit der Angaben Pictet's (Traité de paléont. IV. p. 143 f.) bestehen, und ist der Einspruch Haime's (Descr. des bryoz. foss. jur. p. 166) gegen die von d'Orbigny vorgenommene Vereinigung der *Criserpia* Milne Edwards augenscheinlich ungerechtfertigt.

Berenicea diluviana Lamouroux.

1821. Lamouroux, Exp. méth. des genres de l'ordre des polypiers, pag. 81. pl. 80. f. 3 u. 4.
1826. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 42. pag. 391. pl. 43. f. 4.
1830. Blainville, ib. tome 60. pag. 410.
1834. id., Manuel d'Actinol. pag. 445. pl. 65. f. 4.
1838. Milne Edwards, Annales des sc. natur. 2me série, tome 9. pag. 228. pl. 15. f. 3. *(Diastopora.)*

1843. Morris, Catal. of brit. foss. pag. 35. (desgl.)
1846. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 241. pl. 56. f. 13.
1852. Buvignier, Statist. géol. etc. du dép. de la Meuse, pag. 184, 194 u. 238. *(Diastopora.)*
1854. d'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. V. pag. 860. (ib. pag. 877, *Reptomultisparsa).*
1855. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 177. t. 7. f. 2.
Syn. *Diastopora verrucosa* M. Edw.
1838. Milne Edwards, Ann. des sc. nat. 2me serie, tome 9. p. 229. pl. 14. f. 2.
1846. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 10. pl. 2. f. 11.
1854. d'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. V. pag. 160. *(Berenicea.)*
Syn. *D. compressa* Goldf.
1833. Goldfuss, Petref. Germ. I. pag. 84. t. 38. f. 17.
1858. Quenstedt, Jura, pag. 457. t. 58. f. 1. und id. Handbuch, t. 56. f. 11 u. 12., II. Aufl. t. 73. f. 11 u. 12.
1869. Brauns, mittl. Jura p. 301 und 1874, id. oberer Jura (Nachtr. z. mittl.) pag. 400.
Syn. (?) *D.* (und *Berenicea*) *Normaniana* d'Orb., Prodr. I. p. 288. und Pal. franç. terr. crét. V. pag. 860; cfr. Haime l. c. p. 178.
Syn. (?) *Berenica Archiaci* Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. p. 180. t. 9. f. 11.

Obgleich es nach den eingehenden Auseinandersetzungen Haime's und anderer Autoren im Grunde als inconsequent bezeichnet werden muss, das Genus *Berenicea* als solches bestehen zu lassen, so bleibt doch für die einzelnen Species des Geschlechtes *Diastopora*, im weiteren Sinne gefasst, die Art und Weise des Wachsthums in gewissem Grade charakteristisch; es erscheint daher wohl gerechtfertigt, die Bereniceen, Multisparsen etc. mindestens als Untergenera fortbestehen zu lassen.

Berenicea diluviana Lmx. besitzt unter den mitteljurassischen Arten wohl im höchsten Grade die Eigenschaft, dünne Krusten über andere Körper zu bilden und in die Breite, nicht in die Dicke zu wachsen, auch keine aufsteigenden Blätter zu bilden; sie lässt sich daher als Typus der Bereniceen ansehen. Die kleinen, oft mit einem grossen Theile aus der Kruste vorragenden Zellen — namentlich bei jungen Stöcken — haben etwa $^1/_6$ Mm. Durchmesser oder noch etwas weniger, und sind mit nicht grade starken, aber — bei guter Erhaltung — stets deutlichen Querrunzeln versehen, was die Erkennung der Art in den meisten Fällen sichert. — Die Zuziehung der *Aulopora compressa* Goldf, darf wohl auf die Autorität Quenstedt's hin um so eher vorgenommen werden, als die Annahme Milne Edward's und Haime's, dass diese Goldfuss'sche Art den Jugendzustand der *Diastopora Lamourouxii* darstelle, nur auf Vermuthung beruht (cf. Haime, l. c. p. 183). Die übrigen Synonyma sind nach Haime beigefügt, mit alleiniger Ausnahme der unten zu erwähnenden *Berenicea Archiaci* Hme. Dass

Berenicea oder *Diastopora verrucosa* nur den Jugendzustand vorliegender Art darstellt, dürfte ziemlich allgemein anerkannt sein.

In der Wachsthumsart liegen die Hauptunterschiede gegen *Berenicea microstoma* Michelin (Iconogr. zooph. p. 242. pl. 57. f. 1. cf. Haime, descr. des bryoz. foss. jur. p. 178, pl. 7. f. 3.; Syn. *B. undalata* Mich., l. c. p. 242. pl. 57. f. 1.), welche mehrfache Lagen zu bilden, also in die Dicke zu wachsen pflegt, auch aufsteigende Kämme aufweist, und gegen die folgende Art. Wenn *Berenicea diluviana* mehrere Lagen übereinander bildet, so ist dies meist nur die Folge davon, dass ein kleinerer Körper bereits gänzlich von ihr überzogen war und nun die weitere Ausbreitung über die älteren Theile des Bryozoons erfolgen musste. Pleurotomarien, Muscheln oder Brachiopoden, welche in solcher Weise mehr als einfach eingehüllt sind, findet man nicht ganz selten, auch unter den abgebildeten Stücken (cf. Milne Edwards, l. c.).

Der einzige Unterschied der *Berenicea Archiaci* Hme. besteht in dem Auftreten mässig zahlreicher, rundlicher Kalkkörner, welche die 3- bis 4fache Grösse der Zellen erreichen und deren Reihe unterbrechen. Es liegen nun aber Exemplare von St. Privat und Monvaux vor, welche einzelne solcher Kalkkörner zeigen; ferner sind diese Körper an sich, falls sie wirklich — wie Haime es als wahrscheinlich hinstellt — nur „restes de capsules ovariennes“ darstellen, kaum im Stande, ein specifisches Merkmal abzugeben, und möchte es daher auf alle Fälle misslich sein, die *B. Archiaci* als selbstständige Art aufrecht zu halten.

B. diluviana ist eine der verbreitetsten Bryozoenarten des Jura; sie kommt zuvörderst im Grossoolithe Frankreichs, fast überall in England (Bathoolith und Bradfordthon, in letzterem besonders schön) vor und ist in dem nämlichen Niveau auch um Metz mehrfach angetroffen, namentlich bei Gravelotte, Gorze und St. Privat. Ausserdem aber geht sie in die benachbarten Niveaus über, in das Callovien bei Goslar am Harz und im Maasdepartement (nach Buvignier), in die Coronatenzone in Württemberg, Norddeutschland und vielen Orten Frankreichs und insbesondere auch bei Plappeville (als *B. Archiaci*) in der Umgegend von Metz.

Die Arten, welche mit *B. diluviana* verwandt sind, ziehen sich vertical durch mancherlei Schichten der Juraformation hindurch. Das tiefste Niveau kommt der *Berenicea striata* Haime von Vallières zu (Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 179. pl. 7. f. 8; Terquem et Piette, Lias infér. de l'Est de France, pag. 124. pl. 14. f. 23 u. 24), einer Form mit unregelmässig fächerigem, kriechendem Stocke und länglichen, fein quergestreiften Zellen. Dann folgt *Diastopora liasica* Quenst. (Jura

und Handb., II. Aufl., t. 73. f. 10) aus dem Niveau des *Ammonites jurensis*, fächerförmig mit oftmals verlängerten Strängen und feineren Oeffnungen; darauf *Benenicea subflabellum* d'Orb. (Prodr. I. pag. 288), die ebenfalls die Fächerform besitzen soll, sonst aber nicht definirt wird und vielleicht mit der *B. diluviana* zusammenfliesst. Aus dem Callovien von Calvados führt d'Orbigny eine *B. laxata* an (Prodr. I. pag. 345. und Pal. franç. terr. crét. V. pag. 861.), bezeichnet sie aber sehr mangelhaft — nur als Kruste mit grossen, weitstehenden Zellen. In höherem Niveau, im Oxfordien, tritt Goldfuss' *Cellepora orbiculata* (Petr. Germ. I. t. 12. f. 2) auf, vielleicht mit d'Oreigny's *Diastopora* oder *Berenicea dilatata* (Prodr. I. pag. 378 und Pal. franç. terr. crét. V. pag. 861) identisch und von ihr angeblich nur durch länglichere, distantere Zellen unterschieden. Das Auftreten in rundlichen Flecken ist jedoch keinenfalls Artmerkmal und kommt bei jungen Exemplaren der *B. diluviana* ebenfalls häufig vor. Daher scheint auch d'Orbigny's *B. tenuis* des Kimmeridge (Prodr. II. pag. 55, Pal. fr. terr. crét. V. pag. 869), welche nur in kleinen, dünnen Flecken bekannt ist, von der *Cellepora orbiculata* Goldf. kaum specifisch trennbar sein.

Berenica (Multisparsa) Luceana d'Orb.

1854. d'Orbigny, Pal. franç. terr. crét. V. pag. 875. (cfr. Pictet, Traité de Paleont. IV. pag. 137 u. 136.)
1855. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 180. pl. 7. f. 4. *(Berenicea Lucensis.)*
Syn. *Diastopora diluviana* var. M. Edw., Ann. des sc. nat. 2me série, t. 9., 1838, pag. 238. pl. 14. f. 4. (und pag. 228. Anm.)

Während Milne Edwards die sonst mit voriger Art übereinstimmende, aber vielfach sich überlagernde Schichten bildende, fast baumartig sich entwickelnde Bryozoë specifisch nicht trennen will, begnügt sich Haime damit, beide Formen innerhalb desselben Genus als nahe verwandt zusammenzustellen. Indem ich demselben hier folge, füge ich nur noch den d'Orbigny'schen Genusnamen, welcher der *B. Luceana* ihrem Baue nach zukommen muss, als Subgenusbezeichnung hinzu.

Die Unterschiede dieser Art von *B. diluviana*, welche ausserdem angegeben werden — ungleiche Querrunzeln und minder glatte Oberfläche, sowie etwas geringere Grösse der Zellen — sind keinenfalls von Belang.

Die Art, sonst vielfach im französischen Grossoolithe und auch in England im Bradfordthon (Pound-Pill) und Cornbrash (Laycock) auftretend, ist um Metz nur selten, von Terquem in einem verriebenen Stücke bei St. Quentin, auch neuerdings in

undeutlichen Exemplaren bei St. Privat gefunden, sodass das Vorkommen kaum als ganz sicher bezeichnet werden kann.

Der Gruppe der *B. Luceana* soll nach Haime, l. c. p. 181, die wichtigere *Ceriopora radiciformis* Goldf. (Petref. Germ. I. t. 10. f. 8.) zugehören; doch spricht Haime dies nicht nur mit Vorbehalt aus, sondern er scheint seiner Sache auch so wenig sicher, dass er die *Ceriopora radiciformis* Quenst. (Handbuch II. Aufl. t. 73. f. 13.) als *Terebellaria* auffasst (l. c. p. 175).

Diastopora (Mesenteripora) Mettensis Haime.

1854. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 190. pl. 8. f. 10.

Die Arten des Genus *Diastopora*, das in der Auffassung Haime's dem Untergenus *Mesenteripora* anderer Autoren entspricht, werden von demselben eingetheilt in solche, die nur einfache, d. h. einseitig mit Zellenmündungen besetzte Platten oder Röhren haben, wie die oben berührten Arten *D. Lamourouxii* M. Edw. und *Waltoni* Hme., ferner in solche mit Doppelplatten, welche die zahlreichste Unterabtheilung ausmachen, und endlich in eine dritte Unterabtheilung, welcher nur die unten zu behandelnde *D. retiformis* Hme. angehört. Von der zweiten Kategorie fällt zunächst *Elea foliacea* Lmx. (nebst *Michelini* Blainv.) aus, als zu einem ganz anderen Geschlecht gehörig. Ob ein Gleiches von *Diastopora cervicornis* Mich. und ihren nächsten Verwandten gilt — durch Mangel an Querrunzeln der Zellen ausgezeichnet —, musste oben dahin gestellt bleiben, ja nach den Abbildungen der Zellenmündungen sogar eher verneint werden. Dasselbe ist bei einer Reihe von Formen der Fall, denen Haime 3 Arten, *D. Eudesiana, Davidsoni* und *Wrightii* zutheilt (cfr. Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 185 u. 186. pl. 8. f. 4, 9 u. 5), welche sämmtlich unter einander sehr wenig verschieden, sämmtlich im Bau der *Elea foliacea* Lamx. ähnlich sind, aber weitläufigeren, weniger scharf gebogenen Verlauf der breiteren Platten aufweisen und sämmtlich etwa $^1/_5$ Mm. grosse Mündungen der in horizontaler Richtung stets eng gestellten, quergerunzelten Zellen haben. Der *Elea foliacea* am ähnlichsten ist unter ihnen die dritte Art, welche nach Haime von Morris auch mit ihr verwechselt ist. Mag nun die Berechtigung dieser Arten, welche bei Metz bis jetzt nicht vorgekommen, auch discutirbar sein, so sind sie doch von einer zweiten Formenreihe wohl unterscheidbar, welche zwar auch gewundene, aber mehr blattförmige, in schmalere Stücke zerlegte, oft dichotome und anastomosirende Platten hat, übrigens die Querstreifung der Zellen in gleicher Weise zeigt. Die Mündungen, ebenfalls $^1/_5$ bis $^1/_6$ Mm. breit und hoch, sind hier

aber entschieden rundlich, und ist insbesondere für die hauptsächlich dem Grossoolith eigene und in ihm ziemlich häufige Hauptart, *Diastopora lamellosa* Mich. (Iconogr. zooph. pag. 241. pl. 56. f. 11.; Haime, l. c. pag. 188. pl. 9. f. 1.), dies zur Evidenz erwiesen, obgleich — wie bereits oben erwähnt — die verriebenen Stücke gerade dieser Species für *Eschara* (*E. Ranvilliana* bei Michelin, l. c. pag. 243. pl. 57. f. 12.) oder *Elea* (d'Orbigny, Prodr. I. pag. 316. und Pal. franç. terr. crét. V. pag. 629) gehalten sind. Ob nun die Stücke, welche Terquem bei St. Quentin sammelte, und welche sich nicht durch die Beschaffenheit der Zellen, sondern nur durch die etwas schmalen, 3—6 Mm. in der Breite messenden Blätter und durch die daher rührende mehr netzförmige oder rasenförmige Bildung des Stockes unterscheiden, wirklich von *D. lamellosa* Mich. zu sondern sind, lasse ich auf sich beruhen, bin jedoch Angesichts der Erfahrungen, welche die Exemplare der *Elea foliacea* Lamx. für ähnlich gestaltete Polyparien an die Hand geben, eher geneigt, die Artberechtigung der *D. Mettensis* Hme. in Abrede zn stellen. Auch das Vorkommen ist der Scheidung insofern nicht durchweg günstig, als beide Arten im Unteroolith von Postlip (Cheltenham) von Walton gefunden sein sollen.

Diastopora (Mesenteripora) scobinula Michelin.

1846. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 10. pl. 2. f. 12.
1850. d'Orbigny. Prodr. I. pag. 288.
1854. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 186. pl. 8. f. 6.
Syn. *D. Terquemi* Haime, l. c. pag. 187. pl. 8. f. 7.
„ ? *D. belemnitarum* d'Orb., Prodr. I. pag. 288.

Die letzte Gruppe von Arten, welche unter den Diastoporen der zweiten Abtheilung in Betracht kommt, wird bei Haime von der vorliegenden Art und von seiner *D. Terquemi* gebildet, welche beide $^1/_6$ Mm. breite, runde Mündungen und glatte, nicht mit Querrunzeln versehene Zellenwandungen haben. Durch letzteren Charakter unterscheiden sie sich von allen vorerwähnten Arten, ausser von der Gruppe der *D. cervicornis*, die jedoch durch die geringe Breite (durch elliptischen Querschnitt) der Platten von *D. scobinula* und *Terquemi* auffallend verschieden ist. In Hinsicht auf die äussere Gestaltung treten diese beiden Arten der Gruppe der *D. Eudesiana* etc. nahe. *D. Terquemi* ist nun ausschliesslich durch etwas kleinere ($^1/_6$ Mm. Durchmesser haltende), enger gestellte Zellenmünden und durchweg weiter abstehende und breitere Blätter von der *D. scobinula* Mich. unterschieden; bei letzterer finden sich jedoch dieselben Charaktere, oft fast in demselben Grade, und wird die Variabilität derselben — namentlich hinsichtlich der Grösse

und Entfernung der Zellen — von Haime ausdrücklich anerkannt. Wenn dieser, wie er sagt, „lange gezögert hat, ehe er die *D. Terquemi* specifisch trennte“, so erscheint dies durch seine sonstigen Angaben mehr als ausreichend motivirt. Beide Arten haben überdies an verschiedenen Fundstätten bei Metz (Monvaux, St. Quentin) gleiches Vorkommen (im Unteroolith), während *D. scobinula* ausserdem im Grossoolith bei St. Privat auftritt. In anderen Gegenden, in Frankreich und England, ist *D. scobinula* ebenfalls sowohl im Unteroolith, als im Grossoolith, mehrfach beobachtet.

Diastopora retiformis Haime.

1854. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 191. pl. 7. f. 9.

Nur mit Vorbehalt lässt sich diese letzte Art (3. Gruppe nach Haime) dem hier in Frage kommenden Genus anreihen, da mancherlei Anzeichen für eine Zuordnung zu den Eleïnen zu sprechen scheinen. Haime scheint sie eher neben *D. Mettensis* stellen zu wollen, welche mitunter ein ähnliches, nur viel weiteres Netzwerk bildet.

Auch bei *D. retiformis* finden sich Doppelplatten, welche aber durch ihre häufigen Anastomosen und Dichotomirungen ein regelmässiges und enges Netzwerk bilden. Die Stränge, nicht ganz platt, sind nur ein paar Millimeter breit, die Maschen noch etwas enger; die Zellen haben $^1/_5$ Mm. Breite. Die Art ist übrigens selten; von Terquem bei Monvaux und St. Quentin unweit Metz im Unteroolith angetroffen, ist sie seither, soviel mir bekannt, nicht wiedergefunden.

Entalophora straminea Phill. sp. *(Millepora).*

1829. Phillips, Geol. of Yorksh. I. pag. 143. pl. 7. f. 8.
1843. Morris, Catal. of british foss. pag. 34. *(Cricopora.)*
1850. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 289. *(Intricaria.)*
1853. id., Pal. fr. terr. crét. V. pag. 715. *(Laterotubigera.)*
1854. id., ib. pag. 779. *(Entalophora.)*
1855. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. pag. 196. pl. 9. f. 6. *(Spiropora.)*
1857. Pictet, Traité de Paléont. IV. pag. 133. *(Entalophora.)*
1858. Quenstedt, Jura pag. 368. t. 60. f. 3. *(Millepora* u. *Eschara.)*
Syn. *Cricopora verticillata* Mich. (pars), 1846, Icon. zooph. pag. 236. pl. 56. f. 3, non id. ib. pl. 53. f. 7, non Goldf. *(Ceriopora verticillata* in Petr. Germ. I. pag. 36. t. 11. f. 1.)
„ *C. subverticillata* d'Orb., 1850, Prodr. I. pag. 318. und 1854, Pal. fr. terr. crét. V. pag. 715. *(Laterotubigera.)*

Eine der häufigeren Bryozoenarten des Jura, in Sonderheit der Metzer Gegend, ist die von Phillips mit sehr bezeichnen-

dem — zugleich aber die Zuordnung zu *Spiropora* oder *Cricopora*, wenigstens nach Pictet's Auffassung ausschliessendem — Artnamen versehene vorliegende Species. Die Zellen stehen an den 1 bis 2 Mm. breiten, im Mittel sich im Winkel von 80° verästelnden Stämmen im Quincunx oder doch immer in schiefen Ringen (vergl. hinsichtlich letzterer die Abbildungen Michelin's und Haime's, in Bezug auf ersteren die übrigen); nie finden sich rechtwinklig quergestellte Ringe, wie bei der *Spiropora elegans* Lamx. des Grossooliths von Ranville, Luc etc., welche in Lamouroux's Expos. méth. pag. 74. pl. 73. f. 19—22, in Michelin's Iconogr. zoophytol. pag. 234. pl. 55. f. 13. beschrieben und abgebildet ist (cfr. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 317). Die Zahl der Zellenmündungen bei 1 Mm. Dicke des Astes, rund um denselben, beträgt 10 — 12; die Zwischenräume sind bei guter Erhaltung grösser als die Oeffnungen, deren Durchmesser demnach unter $^1/_6$ Mm. misst. Jedoch können die Verhältnisse etwas wechseln, und ist eine Grösse von $^1/_5$ Mm., wie sie Haime angiebt, nicht ausgeschlossen. Bei Verreibung erscheinen die Zellen grösser, die Zwischenwände schmaler, und so stellt sich das von Quenstedt u. A. dargestellte Muster her. Der innere Bau entspricht gänzlich den bei den Tubuliporiden gültigen Gesetzen; längsgespaltene Stücke stellen denselben sehr schön dar.

Es möchte sehr fraglich sein, ob die neben *Entalophora straminea* aufgestellten Arten *E. bajocensis* Defr. und *Tessoni* Mich., beide von Michelin in seiner Iconographie Zoophytologique (mit den Genusnamen *Intricaria* uud *Cricopora* auf pl. 56. f. 5 u. 6) gut dargestellt und von d'Orbigny (Prodr. I. p. 289 u. 318), sowie von Haime (pag. 196 und 195 der Descr. des bryoz. foss. jur.) anerkannt, den mannigfaltigen Formen gegenüber, unter denen je nach der Erhaltung der Stücke die erstgenannte Art auftritt, wirklich specifische Berechtigung haben. *Entalophora Tessoni* hat dieselbe Zahl und Grösse der Zellen und Oeffnungen, die Dicke und der Abzweigungswinkel (80°) stimmt überein, und was die stärker verzweigte *E. bajocensis* anlangt, so ist eben diese stärkere Verzweigung der einzige Unterschied, zugleich aber die Art in ihrer von obigen Autoren aufgestellten Begrenzung selten und fast nur in schlechten Exemplaren bekannt. Die Verbreitung der *E. bajocensis*, Unteroolith von Bayeux und Grossoolith von Ranville, Luc, Hampton Cliffs etc., stimmt mit der der *E. straminea* dem Niveau nach überein, die der *E. Tessoni*, Grossoolith von Ranville, liegt nach Haime innerhalb der Grenzen des Auftretens derselben, wogegen freilich Buvignier (Statist. géol. etc. du départ. de la Meuse, 1852, pag 224) die „*Cricopora Tessonensis* Mich." auch aus dem Argiles de Woèvre (mit *Amm. Duncani* etc.) anführt.

Im Uebrigen ist *E. straminea* beobachtet sowohl im Grossoolith von Luc, Lebisey, Ranville und vielen Punkten Englands, als im Unteroolith Süddeutschlands, Englands (Cheltenham) und der Gegend von Metz (St. Quentin, Monvaux).

Entalophora caespitosa Lamouroux.

1821. Lamouroux, Exp. méth. des genres de polyp. pag. 85. pl. 82. f. 11 u. 12. *(Spiropora.)*
1830. Blainville, Dict. des sc. nat. t. 60. pag. 386. *(Cricopora.)*
1835. Bronn, Lethaea pag. 247. t. 16. f. 10. (desgl.)
1843. Morris, Catal. of brit. foss. pag. 34. (desgl.)
1846. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 235. pl. 56. f. 1. (desgl.)
1850. d'Orbigny, Prodr. I. p. 318. *(Entalophora;* cfr. Pictet, Traité etc. IV. pag. 1337.)
1855. J. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. pag. 195. pl. 9. f. 7.
Syn. *Spiropora capillaris* Lamouroux, Exp. méth. etc. pag. 47. und Blainville, l. c.

Durch viel dünnere, schlankere, in erheblich spitzerem Winkel (50—60° statt 80°) sich abzweigende Aeste und eine nicht viel geringere Zahl von Oeffnungen mit etwa $^1/_8$ Mm. Weite unterschieden, kommt diese Art nach Haime im Unteroolith bei St. Quentin, sonst nur im Grossoolith, in der Gegend von Metz bei Gorze, ferner bei Ranville, Lebisey, Langrune, La Jonnelière, in England bei Hampton und im Bradfordthone bei Bradford vor. Häufiger dürfte sie nur bei Ranville sein; von Metz liegen mir ausschliesslich kleinere, wenn auch wohlerhaltene Fragmente vor. — Andere als die genannten beiden Arten von *Entalophora* und *Spiropora* (einschliesslich der *Tubigera compressa* Haime, Descr. des bryoz. jur. pag. 197. pl. 9. f. 5. die derselbe zu *Spiropora* stellt) werden weder von Haime, auf Grund Terquem'scher Funde, von Metz angegeben, noch sind sie neuerdings daselbst ermittelt. Da dasselbe von der — oben beiläufig erwähnten — *Terebellaria ramosissima* Lamour. (Expos. méth. pag. 84. pl. 82. f. 1; Michelin p. 231. pl. 55. f. 10.) gilt, mit welcher Haime (Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 173. ff., pl. 6. f. 13) und Pictet (Traité de Pal. IV. pag. 141 und Atlas pl. 91. f. 17) die *T. antilope* Bronn specifisch vereinigen (welche noch von Milne Edawrds, d'Orbigny und Michelin, vergl. Iconogr. zooph. pag. 232. pl. 55. f. 11, offenbar ohne genügenden Grund getrennt sind), nicht minder von der *Reptotubigera triquetra* Lamx. *(Obelia),* welche Haime (Descr. des. bryoz. foss. jur. p. 171) den Idmoneen zurechnet, so schliesst hier die Reihe der Tubigerinen. Es würde nun zunächst die Sippe der Crisininen folgen, deren hauptsächlichster jurassischer Vertreter jedoch, die *Reticulipora dianthus*

Blainv. (im Manuel d'Actinol. pag. 409. pl. 69. f. 2) als *Apseudesia* beschrieben, von Michelin in der Icon. zooph. pag. 230. pl. 55. f. 4, als solche beibehalten, allein von d'Orbigny im Prodr. I. pag. 316, Haime, l. c. pag. 192. pl. 9. f. 4, und Pictet, Traité de Pal. IV. pag. 148, zu den *Crisiniens* gestellt) bei Metz nicht mit Sicherheit constatirt wurde.

Auch aus der Sippe der *Caveïna* wird (da die grossoolithische *Lichenopora Phillipsii* Haime, l. c. pag. 206. pl. 10. f. 10 nach den bisherigen Funden dort fehlt) nur *Radiopora Terquemi* Haime — mit dem Genusnamen *Constellaria* — in der Haime'schen Description des bryoz. foss. jur. pag. 206 f. pl. 10. f. 6 (vergl. dazu Pictet, Traité etc. IV. pag. 153) aus dem Unteroolith von Plappeville bei Metz angegeben; diese Art, überhaupt nur in einem Stücke gefunden, dürfte jedoch kaum als genügend festgestellt anzunehmen sein. Die Abbildung wenigstens schneidet nicht jeden Zweifel ab, ob nicht vielleicht ein dünner Ueberzug feiner Bryozoenzellen über eine Koralle, etwa über eine *Microsolena*, vorliegt. Es folgt daher (nach Pictet) die fünfte, letzte Sippe der Tubuliporiden, welche wieder eine bessere Vertretung aufzuweisen hat.

C. Sippe der Foraminata.

Neuropora damaecornis Lamour. sp. *(Chrysaora.)*

1821. Lamouroux, Expos. méth. des genres de l'ordre des pol. p. 83. pl. 81. f. 8 u. 9.
1826. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 42. pag. 392. pl. 42. f. 2. *(Chrysaora.)*
1834. Blainville, Man. d'actin pag. 414. pl. 64. f. 2. (desgl.)
1835. Bronn, Lethaea geogn. pag. 245. pl. 16. f. 9. (desgl.)
1843. Morris, Cat. of brit. foss. pag. 33. (desgl.)
1846. Michelin, Iconogr. zooph. pag. 237. pl. 55. f. 9. (desgl.)
1850. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 318. (desgl.)
1854. J. Haime, *(N. damicornis)*, Descr. des bryoz. foss. jur. p. 214. pl. 10. f. 8. (excl. synon. ult. *Ceriopora angulosa* Qu.)

Das wichtige Geschlecht *Neuropora*, durch die aderartigen, compacten Streifen charakterisirt, welche an gewissen Stellen des sonst gleichmässig mit Zellenöffnungen versehenen Stockes auftreten, ein Geschlecht, das vom unteren Lias an (cfr. Terquem und Piette, Lias inf. de l'Est de Fr. pag. 124 f. pl. 14) bis in den weissen Jura und auch im Grossoolithe von Ranville etc. wohl vertreten ist, findet sich um Metz nur in vorstehender Art und auch in dieser nur sehr selten.

Dieselbe hat einen rasenförmigen Stock, dessen Aeste ziemlich gerade sind und einen abgerundet eckigen Querschnitt haben. Mitunter findet an der Spitze eine Gabelung statt. An

den Stücken, welche im Grossoolith von Gorze bei Metz gefunden sind, fehlt dieser Charakter; sie sind kaum 2 Mm. breit, haben deutliche compacte Längsadern etwas gewundenen Verlaufes und Spuren von abgezweigten Queradern; in den zwischenliegenden Partieen sind die Zellenöffnungen von $^1/_{10}$ Mm. Durchmesser gleichmässig vertheilt.

Eine Verwechselung mit den übrigen mitteljurassischen Neuroporen (*Neuropora spinosa* Lamour., Exp. méth. pag. 83. pl. 81. f. 6. 7. und Haime, l. c. pag. 214. pl. 10. f. 9, ferner *N. dumetosa* Defr. u. Mich., Dict. des sc. nat. tome 31. p. 84. und Iconogr. pag. 245. pl. 55. f. 7, welche jedoch nicht der unten bei *Heteropora conifera* zu berücksichtigenden *Millepora dumetosa* Lamour. gleich und daher von Haime neu, als *N. Defrancei*, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 215. pl. 10. f. 7., benannt ist) ist in Folge des verschiedenen Baues der Stöcke nicht wohl möglich; erstere Art hat kürzere Zacken mit sternförmigen Nervensträngen und ist oft nur krustenartig, letztere hat baumartige Stöcke mit oben plattgedrückten Zweigen; beide besitzen zugleich etwas grössere Oeffnungen. Die der *Neuropora spinosa*, wenn sie nicht blos incrustirt, sondern sich in länglichen Massen erhebt, im Aeussern sehr ähnliche und von Michelin in der Iconogr. pag. 237. pl. 55. f. 8. mit ihr zusammengeworfene *Acanthopora Lamourouxii* Haime (l. c. p. 216 pl. 9. f. 10.) differirt ausser durch die äussere Gestalt noch durch die Genuscharaktere — durch das Fehlen der ausstrahlenden Adern auf den Höckern und Auftreten von feinen conischen Spitzen an den Ecken der dickwandigen Zellenmündungen —, auf welche Haime die Trennung und neue Benennung dieser Art stützt. Die von Walton (cfr. Haime, l. c. pag. 217) bei Bath gefundene *Semicytis* ist durch ihre äussere Gestalt genügend unterschieden.

Von ähnlichen Arten anderer Niveaus sind weder die *Ceriopora trigona* Goldf. (Petr. Germ. I. t. 10. f. 6.) von Essen, noch die oberjurassische *C. angulosa* Goldf. (ibid. f. 7. und in Quenstedt's Handbuch, II. Aufl., t. 73. f. 39., Jura pag. 699. und t. 84. f. 30 bis 32.) der *N. damaecornis* so ähnlich, dass eine Verwechselung möglich wäre; sie sind stets eckiger und haben stärker vorspringende Nerven, oft kolbigere Aeste, die ausserdem bei erstgenannter Art stärker gebogen zu sein pflegen. Von einer Zuordnung, selbst der dem Niveau nach minder fernstehenden und der *N. damaecornis* noch ähnlicheren zweiten unter diesen nahe verwandten Arten kann daher nicht wohl die Rede sein, und ist demzufolge das Haime'sche Verzeichniss der Synonyma modificirt.

In Bezug auf die Genusbenennung ist zu bemerken, dass zwar der Lamouroux'sche Name *Chrysaora* ziemlich gebräuch-

lich, jedoch nicht anwendbar ist, da er von Péron und Lesueur früher einer Qualle aus der Verwandtschaft der *Pelagia* beigelegt wurde. Aus diesem Grunde legte Bronn den von ihm früher (1825, im System der urweltl. Pflanzenthiere) schon eingeführten Namen vorliegendem Geschlechte bei (vergl. Index I. pag 296), und ist diesem Vorschlage trotz d'Orbigny's Einspruch um so unbedenklicher beizupflichten, als derselbe die Autorität Pictet's (vergl. dessen Traité, IV, insbesondere p. 156, Anmerkung) für sich hat.

Heteropora pustulosa Mich. sp. *(Ceriopora).*

1846. Michelin, Iconogr. zoophyt. pag. 246. pl. 57. f. 6.
1850. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 323. *(Ceriopora.)*
1854 id., Pal. franç. terr. crét. V. p. 1014. *(Nodicava)* und p. 1015. *(Reptonodicava.)*
1854. Haime, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 210. pl. 11. f. 2.
1857. Pictet, Traité de Pal. IV. pag. 160.
Syn. *Ceriopora globosa* Michelin, Iconogr. zooph. pag. 245. pl. 57. f. 5. und Quenstedt, Handb., II. Aufl., pag. 769. (? t. 73. f. 43.), non Jura pag. 367.
„ *Monticulipora* und *Nodicrescis inaequalis* d'Orb., Prodr. I. p. 323. und Pal. fr. terr. crét. V. pag. 1065.

Die in vielerlei Schichtenabtheilungen wiederkehrenden Knollen, als *Millepora, Ceriopora, Reptonodicava, Nodicava* etc. bezeichnet, werden von Haime (l. c. pag. 207) unbedingt mit vollem Rechte zum Genus *Heteropora* (Blainville) gezogen, und wird von ihm zugleich das Zusammengehören der Exemplare von verschiedenstem Habitus (einfach kriechend, knollig, verästelt) und mit verschiedenartigen oder gleichartigen Oeffnungen nachgewiesen. Doch ist die specifische Identität der Exemplare der *H. pustulosa* von Kugel- und Baumform bereits von Michelin (l. c.) mit Bestimmtheit ausgesprochen.

Die meisten Stöcke vorliegender Art sind grosse Knollen mit flachhöckeriger (mamelonirter) Oberfläche. Dieser Charakter ist nach Haime durchaus als constant anzusehen, daher eine grosse Anzahl der unter dem Namen *Ceriopora globosa* geführten Stücke aus tieferen Juraschichten hier nicht in Betracht kommt; cfr. Quenstedt, Jura pag 367, ferner Terquem und Piette, Lias inf. de l'Est de France, pag. 124. pl. 18. f. 8—10, wo das betreffende Fossil trotz Anerkennung seiner Verwandtschaft mit *Reptocava* als *Semimulticlausa Orbignyi* geführt wird.

Die nach Haime ebenfalls nicht seltenen baumförmigen Exemplare sind bei Metz nicht gefunden, wohl aber Knollen (wenn auch nicht in der Grösse wie bei Ranville, wo 75 Mm. grösste Länge nicht selten, doch bis zu 20 Mm. Länge und

12 Mm. Breite und Dicke) hauptsächlich in dem oben näher bezeichneten „Kleinen Oolithe“ bei Ars, allein auch bei Gorze, von wo zugleich ein Stück mit mehreren über einander geschobenen Lagen vorliegt, das völlig der Abbildung Michelin's, l. c. 2h, entspricht. Diese Fundorte sind demnach denen von Hampton Cliffs, Marquises, Lebisey, Luc, Ranville (sämmtlich im Grossoolithe), Longwy (Walkerde) und den früheren Terquem'schen Fundpunkten bei Metz (St. Quentin, Monvaux im Unteroolithe, und Genivaux, wo das Vorkommen nach v. Roehl der Walkerde zuzutheilen) noch hinzuzufügen.

Heteropora conifera Lamour. sp. *(Millepora.)*

1821. Lamouroux, Expos. méth. des genres de l'ordre des pol. p. 87. pl. 83. f. 6 u. 7.
1824. Defrance, Dict. des sc. nat. tome 31. pag. 84. *(Millepora.)*
1843. Morris, Catal. of brit. foss. pag. 39. *(Heteropora.)*
1846. Michelin, Iconogr. zoophyt. pag. 245. pl. 57. f. 8. *(Ceriopora.)*
1850. d'Orbigny, Prodr. I. pag. 324. (desgl.)
1854. id., Pal. franç. terr. crét. V. pag. 1074. *(Multicrescis.)*
1854. Haime, Descr. des bryoz. foss. de la form. jur. p. 208. pl. 11. f. 1.
1857. Pictet, Traité de Pal. IV. pag. 160.

Syn. *Millepora dumetosa* Lamour., Exp. pag. 87. pl. 82. f. 7 u. 8; Defrance *(Spiropora)*, Dict. etc. tome 50. pag. 300., 1827; Blainville *(Cricopora)*, ib. tome 60. pag. 386. und Man. d'actin. pag 421; Morris *(Heteropora)*, Cat. pag. 39; d'Orbigny, Prodr. I. pag. 323. *(Ceriopora)* und Pal. franç. terr. crét. V. pag. 1072. *(Crescis)*; Buvignier, Stat. géol. etc. du dépt. de la Meuse pag. 224.

„ *Millepora piriformis* Lamour., Expos. pag. 87. pl. 83. f. 5.; Morris pag. 41; Michelin *(Heteropora)*, Icon. p. 244. pl. 57. f. 2; d'Orbigny, Prodr. I. pag. 323. *(Polytrema)* und Pal. fr. terr. crét. V. pag. 1074. *(Multicrescis.)*

„ *Heteropora ficulina* Michelin, Iconogr. pag. 244. pl. 57. f. 3.; d'Orbigny, Prodr. I. pag. 323. *(Polytrema)* und Pal. fr. terr. crét. V. pag. 1079. *(Multicrescis).*

„ *Ceriopora ramosa* Mich., Iconogr. pag. 244. pl. 57. f. 4; Quenstedt, Handb., II. Aufl., t. 73. f. 42; d'Orbigny, Prodr. I. pag. 323. *(Ceriopora.)*

„ *Ceriopora corymbosa* (Lamouroux) Michelin, Iconogr. pag. 246. pl. 57. f. 9., nebst dem von d'Orbigny, Prodr. I. pag. 324., substituirten Synonymon *C. Michelini.* Die *Millepora corymbosa* Lamour., Expos. pag. 87. pl. 83. f. 8 u. 9 von Ranville ist nach Haime, l. c. pag. 212, zweifelhaft und scheint in der That eine *Neuropora* (vermuthlich *N. damaecornis)* zu sein, deren Genuscharaktere verwischt sind.

„ *Ceriopora globosa* Quenst., Handb. pag. 769. t. 73. (pro parte); Jura pag. 367. (?) und Buvignier, Stat. géol. etc. de la Meuse pag. 184.

„ *Heteropora reticulata* Haime, 1854, Descr. des bryoz. foss. jur. pag. 211. pl. 9. f. 9.

Zu der langen Liste der Synonyma, welche im Wesentlichen bereits von Haime festgestellt ist, von ihm selber aber

mit Wahrscheinlichkeit noch durch 6 Arten d'Orbigny's *(Polytrema subincrustans, Ceriopora ramosissima, macrocaulis, Neptuni, subcompressa* und *complicata,* Prodr. I. pag. 323 f., cfr. Pal. fr. terr. crét. V. pag. 1016 u. 1069—1079) vermehrt wird, möchte nur zu bemerken sein, dass die *H. reticulata*, auf ein sehr mangelhaftes Exemplar (dont la surface est très altérée) basirt, vom Autor selbst nur vermuthungsweise aufgestellt und von der *H. conifera* getrennt ist. Sie ist, mit $^1/_3$ Mm. weiten Zellen versehen, in einem Stocke mit anastomisirenden Aesten von 4 Millim. Dicke im Unteroolith von St. Quentin gefunden. Die Anastomosen der Zweige des Stockes, die einzige wesentliche besondere Eigenschaft, genügen schwerlich als specifisches Merkmal. — Die *C. globosa* Qu. muss insoweit zugezogen werden, als ihr die rundhöckerige Oberfläche fehlt; denn dies Fehlen wird von Haime mit gutem Grunde als Artcharakter und Unterscheidungsmerkmal von *H. pustulosa* angesehen. Die Knollen der *H. conifera* sind aber zugleich immer nur klein; beim ferneren Wachsthum wird sie weit früher, als *H. pustulosa*, unregelmässig und darauf lobirt, verästelt. Die Oberfläche hat manchmal nur $^1/_{10}$ Mm. weite Poren in einer Kalkplatte; doch ist diese oft verrieben, und es treten dann weitere, polygonale Zellen auf; gewöhnlich zeigt ein und das nämliche Stück beide Formen der Oberfläche. — Die Vielgestaltigkeit des Stockes kommt in ziemlich hohem Grade auch durch die Metzer Exemplare zur Anschauung, welche hauptsächlich neben voriger Art bei Gorze (Grossoolith) vorgekommen sind. Ausserhalb der Metzer Gegend ist die Art sowohl im Unteroolith (Postlip, Maasdepartement, Süddeutschland), als im Grossoolith Englands und Frankreichs (an sehr vielen Stellen) gefunden. Nach Buvignier reicht sie an der Maas bis in die Argiles de Woèvre, also bis in die Ornatenzone hinauf.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. *Elea foliacea* Lamour. *(Diastopora)*, Exemplar von Vionville bei Metz, in $^3/_5$ der natürlichen Grösse.

Figur 2. Theil der Oberfläche eines Exemplars derselben Art von Marengo bei Metz in fünffacher Vergrösserung.

Figur 3. Eine Reihe von Zellen aus dem in Fig. 2 dargestellten Theile in 20facher Vergrösserung.

Figur 4. Eine der Zellenöffnungen von Fig. 3 (mit unerheblicher Restauration) in 40facher Vergrösserung.

Figur 5. Junges Exemplar derselben Art von Gravelotte bei Metz in natürlicher Grösse.

Figur 6. Dasselbe in 5facher Vergrösserung.

7. Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf.

Von Herrn F. Noetling z. Z. in Berlin.

Hierzu Tafel VII. und VIII.

Im Mai dieses Jahres machte Herr Dames, wie alljährlich, mit den Studirenden eine Excursion nach Rüdersdorf zur Besichtigung sowohl der Schichtenentwickelung des Muschelkalkes, als auch der seit mehreren Jahren wieder vortrefflich zu beobachtenden Glacialschrammen und Schichtpolirungen im östlichsten Theile des Alvenslebenbruches. Bei dem Besuch dieser letzteren Partie wurde von ihm zuvörderst eine auffällige mit Geschiebelehm erfüllte, oben runde Vertiefung bemerkt, welche so befremdete, dass die Frage noch entstehen konnte, ob dieselbe künstlich, etwa zum Zwecke eines Feuerloches, oder von der Natur hervorgebracht worden sei. Als aber bei weiterem Suchen die Zahl derartiger Vertiefungen sich als eine sehr bedeutende herausstellte, so war die Möglichkeit des Entstehens durch menschliches Zuthun ausgeschlossen. Herr Dames wies nun sofort darauf hin, dass diese Vertiefungen wahrscheinlich sogenannte Riesenkessel oder Gletschertöpfe wären, wenn auch in etwas geringeren Dimensionen als diejenigen der Schweiz und Norwegens.

Diese Ansicht gewann umsomehr an Wahrscheinlichkeit, als ja die ehemalige Anwesenheit diluvialer Eismassen durch die Auffindung der Gletscherschrammen bereits von mehreren Seiten betont worden ist. Herr Dames fügte weiter hinzu, dass diese Vertiefungen möglicherweise jedoch auch als geologische Orgeln zu deuten seien und nur eine genaue systematische Entleerung einen klaren Einblick in die Art der Entstehung verschaffen könnte.

Dieser Untersuchung habe ich mich unterzogen und dadurch die für die Entstehungsfrage des Diluviums bedeutsame Feststellung machen können, dass die erwähnten Vertiefungen im Schaumkalk von Rüdersdorf in der That Riesenkessel (Jaettegryter) sind.

Es könnte auffallen, dass trotz der genauen Untersuchungen des Herrn Eck, und der vielfachen Besuche, welche die Herren

Torell, Berendt, Helland etc. den Gletscherschrammen abgestattet haben, in der Literatur dieser Vertiefungen keine Erwähnung geschieht, und lässt sich nur die Vermuthung hegen, dass die Abräumung des Diluviums an dieser Stelle erst vor ganz kurzer Zeit erfolgt ist. Zwar sind nach Mittheilungen der dortigen Bergbeamten diese Vertiefungen schon im Jahre 1857 bemerkt, es ist denselben jedoch keine Beachtung geschenkt worden.

Erst während meiner Untersuchung erschien mit dem ersten Hefte dieses Bandes pag. 117 ff. die Abhandlung des Herrn Penck, „Die Geschiebeformation Norddeutschlands“, und in dieser findet sich pag. 132—135 eine Besprechung von eigenthümlichen Vertiefungen, welche Herr Penck nicht nur im Diluvium, sondern auch im festen Kalkstein beobachtet hat. Diese erklärt er „durch Tageswässer entstanden, welche längs Sprüngen und Klüften in den Kalkstein einsickerten und deren Kohlensäure den letzteren lösten etc.“ Er deutet dieselben somit als geologische Orgeln und schliesst „die Entstehung durch strudelnde Wasserbewegung oder durch aufsteigende Quellen“ aus.

Im Verlaufe meiner Darstellung werde ich zeigen, dass Herr Penck hierdurch zweien Erscheinungen ein und dieselbe Deutung gegeben hat, die nach der Art und Weise ihrer Entstehung völlig verschieden sind, obgleich das äussere Ansehen derselben allerdings auch nach genauerer Betrachtung ein gleiches zu sein scheint. In Bezug auf die Vertiefungen im Diluvium schliesse ich mich bezüglich der Theorie ihrer Entstehungsweise vollkommen den Herren Penck und Berendt an. Für die Vertiefungen im festen Kalkstein jedoch sehe ich mich nach meinen Untersuchungen gezwungen, eine andere Art der Bildung, und zwar diejenige, die durch die mechanische Arbeit eines frei herabfallenden Wasserstromes hervorgebracht wurde, anzunehmen.

Bevor ich meine Untersuchungen darlege, sei es mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Dames, dem das Verdienst gebührt, zuerst auf die Wahrscheinlichkeit, dass diese Vertiefungen Riesenkessel seien, hingewiesen zu haben, Herrn Berendt, der auf mehreren mit ihm unternommenen Ausflügen durch freundliche Unterstützung und Belehrung die Abfassung meiner Arbeit wesentlich gefördert hat, und Herrn Bergrath Foitzick zu Rüdersdorf für die erfolgreiche Förderung meiner Ausgrabungen, welche sonst wohl nicht mit dieser Gründlichkeit hätten vorgenommen werden können, meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

Mit der systematischen Entleerung der Riesenkessel begann ich im Mai dieses Jahres; ich verfuhr dabei ganz nach der von Brögger und Reusch im 26. Bande dieser Zeitschrift pag. 783 bis 815 „Ueber Riesenkessel bei Christiania“ gegebenen Anweisung, wie ich mir überhaupt die Art und Weise der Behandlung des gegebenen Stoffes seitens jener Herren zum Vorbilde genommen habe.

Mein Hauptaugenmerk bei der Entleerung richtete ich auf die abgerundeten Steine, wie solche von Heim[1]), Post[2]), Brögger u. Reusch[3]), Helmersen[4]) etc. beschrieben sind. Die Ergebnisse meiner Ausgrabungen schrieb ich genau auf, skizzirte die bedeutensten der Kessel in Querschnitt und Aufriss, mit möglichst genauer Eintragung der Maasse. Auch wurde der Inhalt, namentlich mit Rücksicht auf die Form und Lage der vorkommenden Reibsteine sorgfältig durchforscht. Die Kesselwandungen endlich wurden auf das Vorhandensein von Spiralstreifen beobachtet. In Folgenden übergebe ich nun meine Untersuchungen und deren Resultate der Oeffentlichkeit.

Lage der Kessel. Wenn man den Weg von Colonie Rüdersdorfer Grund nach dem Alvenslebenbruche einschlägt, so gelangt man an dessen östlichem Ende zu einer Stelle, wo der stetig vorwärts schreitende Abbau des Schaumkalkes eine Abtragung des darüber lagernden Diluviums erforderlich macht. Es wurde hierdurch ein Plateau von circa 300 M. Länge und 60—70 M. Breite freigelegt, dessen westliche Seite durch die Bruchwand des Alvenslebenbruches gebildet wird. Die östliche Grenze wird durch das noch unverritzt in Gestalt von Sanden und zertrümmerten Muschelkalkschichten mit Geschieben anstehende Diluvium gebildet. An dieser östlichen Wand zeigen sich in diesem Diluvium vorzügliche Profile geologischer Orgeln. An der südlichen Grenze, gleichfalls durch das Diluvium gebildet, finden sich die ebenerwähnten Erscheinungen in der gleichen Schönheit, während die nördliche Grenze durch die Ueberlagerung des Muschelkalkes mit Geschiebemergel gebildet wird.

Auf diesem Terrain, das leider durch den Abbau von Westen mehr und mehr verkleinert wird, zeigen sich auf einem Gesammtareal von circa 15—16,000 Qu.-M. eine Menge grösserer und kleinerer Vertiefungen, deren Zahl etwa 80 beträgt. Das Vorkommen dieser Vertiefungen ist wahrscheinlich

---

[1]) Heim, Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich, Bd. 18. pag. 153—160.

[2]) v. Post, Bidrag til jättegrytornas kännedom. Ofvers af kungl. Vetenskaps Akademiens Forhandlingar 1866.

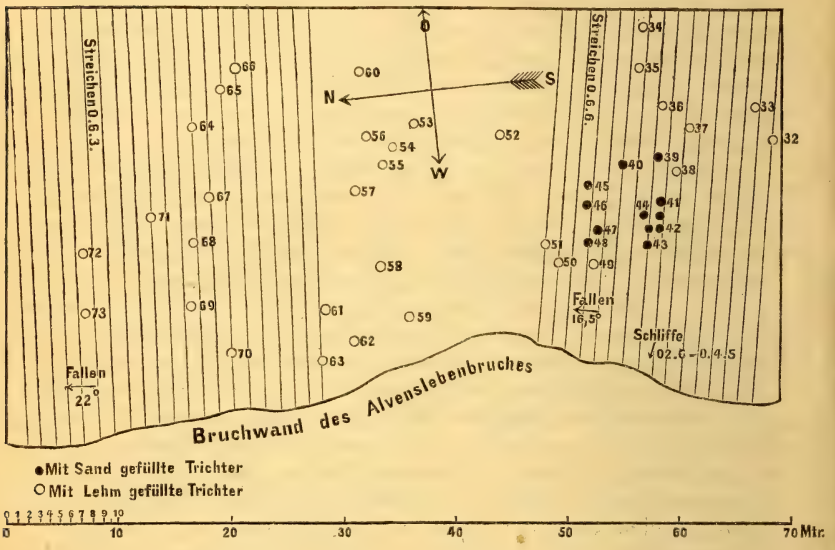
[3]) Brögger u. Reusch, diese Zeitschr. Bd. 26. pag. 783 ff.

[4]) Helmersen, Riesenkessel in Finnland, Mém. de l'acad. impér. de St. Petersbourg 1867, tome II.

an gewisse Beziehungen geknüpft, die jedoch nicht mit hinlänglicher Sicherheit ermittelt werden konnten. In Bezug auf die Lage ist jedoch Folgendes als feststehend anzunehmen:

Es lassen sich zwei wohl gesonderte Gruppen unterscheiden, deren nördliche die relativ grösste Anzahl der Kessel zählt, d. h. auf einer Fläche von circa 1000 Qu.-M. 40 Kessel, während die südliche Gruppe durch die andere Hälfte der Kessel, die auf einer Fläche von circa 12000 Qu.-M. zerstreut liegen, gebildet wird.

Uebersichtskärtchen der nördlichen Gruppe.[1])



Die Mehrzahl der Kessel befindet sich an denjenigen Stellen, wo eine Aenderung im Streichen der Schichten bemerkbar wird. Das Streichen der Schichten beträgt im Süden O. 6. 0. 5. mit einem Einfallen von 17° nach Nord. Die ersten

[1]) Die Zahlen sind der durch Herrn Obersteiger Dietrich zu Rüdersdorf angefertigten Uebersichtskarte entnommen. Leider wurde die Anfertigung dieser Karte und die Numerirung der Kessel in meiner Abwesenheit vorgenommen, so dass eine Anzahl solcher, die etwas versteckter liegen, keinen Platz auf derselben gefunden hat. Während eben dieser Zeit wurde auch eine theilweise Entleerung der Kessel vorgenommen, wodurch das erhaltene Ausfüllungsmaterial meiner genaueren Beobachtung entzogen wurde. — Der Holzschnitt macht keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit, er soll nur einen Ueberblick der nördlichen Gruppe und der gegenseitigen Lage der einzelnen Kessel geben.

Kessel zeigen sich da, wo das Streichen in O. 6. 6. übergeht und das Einfallen 13° nach Nord beträgt. An der Stelle, wo dieses Streichen und Einfallen sich in O. 6. 6. und 16° nach Nord ändert, beginnt die nördliche Gruppe, das Streichen nimmt nach Norden bis zu O. 6. 3. 0. ab, während der Einfallswinkel bis zu 22° wächst; durch dieses Streichen ist die nördliche Grenze der Verbreitung bedingt. Weiter nach Norden konnte nicht eine Spur von Riesenkesseln aufgefunden werden.

Nur durch ein genaues Nivellement, zu dem mir leider die Zeit fehlte, wird sich wohl nachweisen lassen, dass die Rüdersdorfer Kessel an dem sanft nach Nord abfallenden Gehänge eines Hügels liegen. Das Gefälle ist jedoch im Grossen und Ganzen so schwach, dass es sich mit blossem Auge nicht gut wahrnehmen lässt. Erweist sich aber diese meine Vermuthung als richtig, so ist eine Uebereinstimmung mit der Lage der Luzerner Riesenkessel „auf breiter hügeliger Fläche mit nicht zu grossem Gefälle“ und der norwegischen an der Westseite des sich „rasch, doch mehr gleichmässig zum Meerbusen hinabsenkenden Egeberges“ unverkennbar.

Die Entleerung der Kessel wurde von mir nicht in der Reihenfolge der Nummerirung vorgenommen, sondern es wurden diejenigen, die durch ihre Contouren an der Oberfläche besonders auffielen und bei denen interessante Resultate zu erhoffen waren, zuerst ausgehoben.

Beschreibung der einzelnen Kessel. Von diesen gehören No. 41, 42, 43, 44, 44a, 60 der nördlichen Gruppe an, während 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23 zur südlichen Gruppe zu zählen sind.

Kessel No. 60. Derselbe zeigte an der Oberfläche gerundet vierseitigen Querschnitt; der grösste Durchmesser von O. nach W. gerichtet maass 50 Cm., während der kleinere eine Länge von 30 Cm. hatte. Diese Weite des Querschnittes behielt der Kessel mit schwacher Verjüngung bis zu einer Tiefe von 75 Cm. bei; mit einem Male sprang aber die Ostwand, eine Terrasse von 30 Cm. Breite bildend, in's Innere herein. Von dieser Terrasse senkte sich der Kessel cylinderartig mit zunehmender Enge und bedeutender Neigung der Verticalaxe nach Ost, so dass der tiefste Punkt westlicher als der Oberrand liegt, bis zu einer Tiefe von 1,20 M. in den Schaumkalk. Die respectiven Durchmesser maassen am Boden annäherungsweise 15 und 10 Cm.

Die Kesselwandungen zeigten sich durch die zersetzende und zerstörende Thätigkeit des Wassers stark angegriffen, namentlich waren die einzelnen Schichten an ihren Köpfen abgerundet, so dass keine glatte Wand gebildet wurde. Jenachdem nämlich eine Schicht den Angriffen der zerstörenden Kraft grösseren oder geringeren Widerstand leistete, entstanden

jene terrassenartigen Absätze, eine Erscheinung, die sich wohl als ein Charakteristicum der Rüdersdorfer Riesenkessel bezeichnen lässt. Die Wände zeigten jedoch deutlich wahrnehmbare Spiralstreifen, gleichsam wie wenn die durch die Gewalt des Wassers nach oben geschleuderten Reibsteine dieselben hervorgerufen hätten.

Der Inhalt des Kessels bestand aus einem festgepackten, zähen, braunen Lehme, untermischt mit regellos zerstreuten, abgerundeten Geschieben. An der südlichen Wand fand sich in einer, gewissermaassen einen zweiten Kessel repräsentirenden Aushöhlung, ein unvollkommener Mahlstein von Granit fest zwischen die Wände eingeklemmt.

Kessel No. 44. (Tafel VII. Figur 2.) Unter den sämmtlichen von mir entleerten Kesseln nimmt No. 44, sowohl seiner Tiefe, in welcher er den norwegischen und schweizer Riesenkesseln nicht im Geringsten nachsteht, als auch seinem Inhalte nach, den hervorragendsten Platz ein. Der Querschnitt an der Oberfläche ist beinahe kreisrund, nur ist diese Form an der westlichen Seite durch eine Ausbuchtung beeinträchtigt, die jedoch für den Querschniit des Kessels von keiner Bedeutung ist, da diese Ausbuchtung schon in einer Tiefe von 100 Cm. verschwunden war. Der grösste Durchmesser des Kessels betrug an der Oberfläche 1,20 M, wovon 50 Cm. auf die Längsaxe der Ausbuchtung kommen; der kleinere Durchmesser betrug 70 Cm. In der Tiefe von 1 M. mass der Durchmesser des Kessels in jeder Richtung 60 Cm. mit einer Schwankung von 0,3 Cm. Mit zunehmender Tiefe konnte das Maass der Durchmesser nur aus der Grösse der geförderten Mahlsteine berechnet werden, da wegen der bedeutenden Verjüngung dasselbe anders nicht genommen werden konnte. Bei 3,10 M. fand sich ein Stein von 35 Cm. Durchmesser, bei 4 M. Tiefe ein solcher von 25 Cm., beide fest, oder nur mit geringem Zwischenraum, an den Wandungen anliegend. Berechnet man aus diesen Daten die Verjüngung, so ergiebt dieselbe sich annäherungsweise auf 12—14 Cm. pro Meter Tiefe; nehme ich nun analog der anderen von mir entleerten Kesseln derselben Art den Durchmesser am Boden zu 10 Cm. an, so ergiebt sich für den Kessel die bedeutende Tiefe von 5—6 Meter; die Berechnung wurde mit den günstigsten Zahlen, welche die geringste Tiefe ergeben, ausgeführt.

Leider war es mir nur möglich, den Kessel bis zu einer Tiefe von 4,60 M. zu untersuchen, da mit zunehmender Tiefe die Schwierigkeit des Entleerens wegen der geringen lichten Weite nahezu unüberwindlich war. Beispielsweise sei erwähnt, dass das Herausschaffen des in 4 M. Tiefe gefundenen Steines die Arbeit zweier Männer während einer Stunde beanspruchte,

und doch wog der ganze Stein höchstens 10—12 Kilo. Die ganze Entleerung erforderte eine Arbeitszeit von 3 mal 8 Stunden.

Der schöne kreisrunde Querschnitt des Kessels, die glatten Wände ohne terrassenförmiges Absetzen, beides erklärt sich durch die grössere Dicke und bedeutendere Härte der hier anstehenden Schaumkalkschichten, die folglich dem Eindringen des Wassers in die Kluftflächen weniger Gelegenheit boten und der Zerstörung durch Reibsteine grösseren Widerstand leisteten, als weniger mächtige und mehr zerklüftete Schichten. Bekanntlich ist die Form der Riesenkessel um so schöner, je härter und zusammenhängender das Material ist, in dem dieselben ausgebohrt wurden. Ich erwähne hier nochmals die schon mehrfach angeführten Kessel im Gneiss des Egeberges bei Christiania und im quarzigen Molassesandstein von Luzern, die ihre glatten Wände und schön gerundete Form wohl nur der Härte dieser Gesteine zu danken haben.

Die Wände dieses Kessels konnten ihrer Unzugänglichkeit wegen nicht auf Spiralstreifung untersucht werden. Der Inhalt des Kessels bestand zu oberst aus Diluvialsand, untermischt mit grösseren und kleineren unvollkommen abgerundeten Geschieben. In einer Tiefe von 100 Cm. fand sich an der südlichen Wand ein Stein, der nach Brögger u. Reusch als Reibstein zweiter Art „mit elliptischem Umrisse oder einem der anderen drei Querschnitte“ zu bezeichnen ist.

Von 1,30 M. an zeigte sich ein Lehmgehalt des Sandes, der schliesslich durch Verschwinden des letzteren vorherrschend wurde, um nach der Tiefe wieder abzunehmen und schliesslich bei 2 M. Tiefe wieder reinem Sande Platz zu machen. In dem Sande fanden sich neben abgerundeten kleineren und grösseren Geschieben eckige Feuersteinstücke, deren Anwesenheit mit der drehenden Bewegung, welche die anderen Steine abrundete, durchaus nicht unvereinbar ist, wenn man die grosse Differenz der Härte gerade zwischen Feuerstein und Schaumkalk erwägt. Einer der hier aufgefundenen Steine zeigt deutlich die scheuernde Einwirkung benachbarter Steine in Gestalt von halbcylindrischen Aushöhlungen der einen Seite, während seine obere Seite glatt geschliffen war.

Bei 3,80 M. Tiefe war der Sand vollständig erfüllt mit millimetergrossen Partikelchen eines schwarzen Granites. Der Ursprung dieser Theilchen wurde bei 4 M. Tiefe in einem runden, schwarzen, leicht zerbröckelnden Granitgeschiebe von ca. 23 Cm. Durchmesser gefunden. Derselbe war fast zwischen die Wände eingekeilt und gelang dessen Förderung nur mit der grössten Mühe. Die Identität der Theile im Sand mit diesem Granit wurde durch eine genaue petrographische Untersuchung ausser Zweifel gestellt.

Wenige Centimeter tiefer fand sich ein ähnlicher Block,

über welchem sich einige wohlabgerundete Reibsteine befanden. Der Sand war gleichfalls erfüllt mit Theilen dieses Steines.

Durch diese Erscheinung ist der evidenteste Beweis für eine Abnutzung des hineingefallenen Materials innerhalb des Kessels geliefert. Wie diese Abnutzung hervorgebracht wurde, sei es, dass der Stein selbst als Mahlstein an den Kesselwandungen herumgeschleudert wurde, oder sei es, was wahrscheinlicher ist, dass der in den Kessel hineingefallene Stein gewissermaassen als neue Sohle diente, auf deren Zerstörung die Thätigkeit der darüber befindlichen Steine gerichtet war, ist fraglich. Diese letztere Vermuthung wenigstens gewinnt durch die über besagtem Steine aufgefundenen Reibsteine sehr an Wahrscheinlichkeit; da jedoch der Granit selbst vermöge seiner petrographischen Beschaffenheit zur Conservirung etwaiger Streifen sehr wenig geeignet war, lässt sich eine directe Antwort auf diese Fragen nicht geben. Von 3 M. Tiefe ab reicherte sich der Lehmgehalt des Sandes mehr und mehr durch allmähliges Zurücktreten des letzteren an, der, wie ich aus der Analogie mit den übrigen Kesseln ähnlicher Art schliesse, am Boden vollständig verschwunden war, um dem zähen Lehme Platz zu machen. Die Zahl der abgerundeten Geschiebe vermehrte sich mit zunehmender Tiefe ganz bedeutend.

Bei 4,60 M. musste die Arbeit in Folge der Unmöglichkeit, tiefer zu gelangen, eingestellt werden; doch steht zu hoffen, dass durch den Abbau jener Schichten das Profil dieses Kesselh in befriedigender Weise klargelegt werde.

Kessel No. 43. (Tafel VII. Figur 3.) Auf der Schichtfläche charakterisirte sich dieser Kessel durch seinen fusstapfenförmigen Querschnitt; gewisse Vorsprünge an den Seitenwänden deuteten auf einen Doppelkessel, d. h. 2 Kessel, deren wenige Centimeter starke Zwischenwand zerstört war. Die Stelle dieser Wandung liess sich sofort durch die geringe Entfernung (35 Cm.) der beiden gegenüber liegenden Seiten erkennen, so dass ihr Vorhandensein in der Tiefe zu vermuthen war.

Die Längsaxe in der Richtung Nord-Süd maass 1,10 M., die kleineren Achsen der beiden Kessel 55, resp. 40 Cm.

Das Verhalten beider Kessel ihrer Form nach war ein ähnliches wie das bei No. 44 beschriebene. Bei 1,5 M. Tiefe wurde die Sohle des nördlichen Kessels erreicht, und fand sich hier noch ein geringer Rest der stehengebliebenen Zwischenwand, die sonst ihrer ganzen räumlichen Ausdehnung nach zerstört war. Der südliche Kessel dagegen bohrte sich noch bis zu einer Tiefe von 3,20 M. in's Gestein. Die Wandungen dieses Kessels machten den Eindruck, als ob eine Spirale in der Richtung von Süd über Ost nach Nord in denselben eingeriffelt sei, doch wage ich dies nicht mit Sicherheit zu be-

haupten, da auch bei diesem Kessel die mit der Tiefe zunehmende Enge eine genaue Untersuchung der Wandflächen unmöglich machte.

Der Inhalt dieses Doppelkessels war so auffallend, dass er sogar das Interesse der ausgrabenden Arbeiter erregte. Zuoberst fand sich eine Schuttdecke, von den Abdeckungsarbeiten herrührend; darunter fand sich nun im nördlichen Kessel derselbe zähe, braune Lehm wie in No. 60, während das Ausfüllungsmaterial des südlichen Kessels genau derselbe Sand wie in No. 44 war. Diese Erscheinung war um so merkwürdiger, da ja keine trennende Zwischenwand bestand, sondern die Scheidung nur durch eine ideale Linie in der Richtung der alten Zwischenwand hervorgebracht wurde, ohne dass irgend ein Uebergang des Ausfüllungsmateriales des einen Kessels in das des anderen zu bemerken war.

In Kessel No. 43 Nord fanden sich wie in allen übrigen mit demselben Lehm erfüllten Kesseln nur Reibsteine von Nussgrösse; dagegen war der Lehm vollständig erfüllt mit den leicht erkennbaren Bruchstücken der Zwischenwand. Eine Schichtung der Ausfüllungsmasse war nicht wahrnehmbar.

Der Inhalt des Kessels No. 43 Süd bestand bis zu einer Tiefe von 1,50 M. aus dem gleichen Sand wie No. 44, untermengt mit theilweise und vollkommen abgerundeten Reibsteinen, dagegen fehlte jede Spur von Wandtrümmern. Von 1,5 M. Tiefe ab wurde der Sand lehmiger, um schliesslich ebenso in Lehm überzugehen und von da abwärts wieder in Sand, wie bei Kessel No. 44. Dieser Sand fand sich bis 2,50 M.; von hier ab wird derselbe immer fetter, um schliesslich durch den zähen Lehm ersetzt zu werden, der das Ausfüllungsmaterial am Boden bildete. Die Zahl der Reibsteine vermehrte sich mit der Tiefe, und fand ich dicht über der Sohle des Kessels zwei prächtig abgerundete Mahlsteine.

Kessel No. 41. Zeigt ganz dieselben Erscheinungen wie No. 43, so dass eine Beschreibung des Inhaltes füglich unterbleiben kann; die mit Lehm erfüllte Hälfte des Doppelkessels liegt hier nach Osten. Dimensionen 70 und 50 Cm.

Kessel No. 42. war von No. 43 10 Cm. in östlicher Richtung gelegen; seine Entleerung ergab dieselben Resultate wie No. 44 und 43 Süd. Der Inhalt war genau in denselben Niveaus mit den angeführten Kesseln der gleiche. Der Querschnitt war elliptisch mit starker Ausbuchtung nach West. Grösse der Achsen 60 resp. 45 Cm. Tiefe 3 M.

Kessel No. 44a. (Tafel VII. Figur 4.) Dieser Kessel erhielt seine Nummer erst nachträglich, da er bei der Aufnahme übersehen worden war. Seiner Form nach ist er

einer der merkwürdigsten der auf dem ganzen Gebiete vorkommenden Kessel. Er zeigt die auffallende Erscheinung dreier dicht nebeneinander liegender Kessel von verschiedenen Teufen, deren Zwischenwände zerstört sind, welche letzteren zertrümmert in dem Ausfüllungsmaterial zweier Kessel eingebettet liegen; der Kessel war nördlich von No. 42 eingebohrt und zeigte sich an der Oberfläche als eine nischenförmige Aushöhlung des Schichtenkopfes, so dass ich im Anfange nur einen gewöhnlichen Kessel vermuthete. Beim Wegräumen des darüber lagernden Schuttes ergab sich aber eine bedeutende Ausdehnung der Peripherie nach der südlichen Seite und eine Einschnürung am westlichen, südlichen und östlichen Rande, die auf eine Dreitheilung des Kessels deutete. Nach äusserst vorsichtiger Entleerung zeigte sich schon bei 60 resp. 70 Cm. der Boden der beiden südlichen Kessel, deren Durchmesser in der Richtung von Ost nach West 17 resp. 18 Cm. betragen, in nordsüdlicher Richtung 18 und 20 Cm. Die Basis der Zwischenwände der Kessel 44a Ost und 44a West einerseits und 44a Nord andererseits war vorzüglich erhalten. No. 44a Nord besass schwach elliptischen Querschnitt, mit der grossen Achse von 50 Cm. Ost nach West und der kleinen Axe Nord nach Süd 40 Cm.

In Bezug auf den Inhalt zeigte sich wieder eine grosse Uebereinstimmung von 44a Nord, mit 44, 43 Nord, 42 u. 41; die südlichen Kessel, deren Inhalt aus Lehm bestand, sind analog den Kesseln No. 43 Süd und 41 Ost.

Kessel No. 18 (Tafel VII. Figur 5); No. 22 (Tafel VII. Figur 1); No. 23; No. 25. Von der grossen Anzahl der anderen, grösstentheils durch die Bergverwaltung entleerten Kessel sind nur No. 15 und 16, No. 18 und 22 wegen ihrer Form charakteristisch, von deren No. 22 und 18 als die Typen der mit Lehm ausgefüllten Kessel gelten können; der Querschnitt ist entweder kreisrund, so bei No. 22, 15 und 16, oder elliptisch mit der grossen Axe in der Richtung von Ost nach West, wie No. 18, 21 etc. Bei einigen Kesseln wie z. B. No. 22 erweitert sich der Durchmesser in der Tiefe sehr bedeutend nach Westen, um sich bei zunehmender Tiefe durch etagenartiges Absetzen der Wandungen wieder zu verkleinern, so dass der Kessel schliesslich einen schwach schiefen Cylinder mit nach Osten geneigter Axe bildet.

Bei anderen Kesseln, z. B. No. 18, besitzt der Durchmesser seine grösste Ausdehnung an der Oberfläche, verkleinert sich allmälig mit der Tiefe, um schliesslich wieder jenen schiefen Cylinder mit verhältnissmässig constantem Durchmesser zu bilden.

Bei noch anderen, z. B. No. 15, 37, 21 etc., fehlt die cylindrische Verengung am Boden, und lässt sich dann die

Form am besten mit einem Waschkessel vergleichen. Das Ausfüllungsmaterial wird in allen diesen Fällen durch den schon oft erwähnten zähen, braunen Lehm, von dem ich später an dieser Stelle eine Analyse geben werde, gebildet. Das Auftreten von grösseren Reibsteinen ist ein höchst seltenes und von mir nur in einzelnen Fällen, z. B. bei No. 60, beobachtet worden.

Ich unterlasse es, eine Beschreibung der sämmtlichen von mir entleerten Riesenkessel zu geben, da dieselbe im Wesentlichen nur eine Wiederholung der oben mitgetheilten Beobachtungen wäre; durch die hier dargelegten Resultate glaube ich schon eine hinlängliche Beschreibung dieses Vorkommens von Riesenkesseln im Rüdersdorfer Muschelkalk gegeben zu haben. Da die Zahl der von mir entleerten Kessel jedoch eine hinreichend grosse ist, um einige allgemeine Schlüsse ziehen zu können, so gebe ich nun in Folgendem eine kurze Charakteristik dieser interessanten Zeugen der Anwesenheit einer mächtigen diluvialen Inlandeismasse. Es scheint überflüssig, auf die Theorieen ihrer Bildung näher einzugehen, da ich lediglich hierin auf die schon mehrfach citirte Abhandlung der Herren Brögger und Reusch hinweisen kann.

Wie eben festgestellt wurde, sind die Rüdersdorfer Erscheinungen in zwei keineswegs identische Gruppen, die geologischen Orgeln und die echten Riesenkessel, zu trennen. Das Vorkommen ersterer beschränkt sich auf das Diluvium der östlichen und südlichen Wand, wo dieselben in vorzüglich schönen Verticalschnitten erhalten sind. Die Profile der ersteren (siehe pag. 134 dieses Bandes) zeigen sich als sackartige Höhlungen, deren Wände mit Lehm ausgekleidet, in der Mitte jedoch mit Sand erfüllt sind. Auf den ersten Blick könnte man die Entstehung derselben der gleichen Ursache, welche die Ausbohrung der Kessel im festen Gestein bewirkte, zuschreiben; aber die Möglichkeit der Entstehung durch die mechanische Arbeit einer Kraft, welche Vertiefungen im festen Schaumkalk bis zu 4 M. Tiefe erzeugte, ist nicht wohl anzunehmen, da es geradezu undenkbar ist, dass dieselbe Kraft in den total zertrümmerten Muschelkalkschichten, deren einziges Bindemittel ein sandiger Lehm bildet, derartige Höhlungen hervorbrachte, ohne dass nicht sofort der Schutt von allen Seiten nachstürzte, zumal diese ganze Schuttmasse den Angriffen des Wassers in jeder Hinsicht ebenso stark unterworfen gewesen sein müsste, wenn man die Entstehung dieser Höhlungen mit jenen im Schaumkalk als gleichartig annimmt. Auch spricht die Form und der Inhalt dieser Höhlungen gegen eine solche Annahme. Eines dieser Profile bildet z. B. kurz unter der Ackerkrume einen weiten Kessel mit der oben beschriebenen Füllung, von dem sich eine enge Röhre in's Ge-

stein senkt, die nach circa 50 Centim. sich wieder sackartig erweitert. Bezüglich des Inhaltes muss ich ausdrücklich erwähnen, dass bei keinem der Kessel im Schaumkalke sich eine ähnliche Anordnung des Sandes und Lehmes vorgefunden hat, sondern wenn beide zusammen vorkommen, so war eine gewisse Schichtung niemals zu verkennen. Aus diesen beiden Momenten ergiebt sich nahezu mit Sicherheit die verschiedene Entstehungsweise beider. Diese letzteren, denen Herr Penck pag. 132 — 135 in diesem Bande eine genauere Untersuchung gewidmet hat, fallen daher nicht in den Kreis meiner Untersuchungen, weshalb ich dieselben ferner ausser Acht lassen kann.

Die eigentlichen Riesenkessel lassen sich ihrem Inhalte nach in zwei wohl unterscheidbare Klassen trennen:

a. solche, deren Ausfüllungsmaterial wesentlich aus Sand mit vielen Reibsteinen, und
b. solche, deren Ausfüllungsmaterial nur aus braunem, zähem Lehm mit wenig Reibsteinen besteht.

Die Verbreitung der unter a. erwähnten Kessel, deren Zahl circa 10 beträgt, beschränkt sich nur auf einen sehr kleinen Flächenraum der nördlichen Gruppe, während sämmtliche übrigen Kessel, deren Zahl demnach bedeutend überwiegt, der Abtheilung b. zufallen.

So gering aber auch die Anzahl der ersteren, zu denen No. 39, 40, 41, 42, 43 S., 44a N, 45, 46, 47, 48 zu rechnen sind, so interessant werden dieselben durch die Regelmässigkeit ihrer Form, ihre bedeutende Tiefe, grosse Uebereinstimmung in den Niveaus der Ausfüllungsmasse und Schönheit der Reibsteine.

Die Kessel der zweiten Abtheilung erreichen niemals die Tiefe der ersteren und sind auch ihrer Form nach wesentlich von denselben verschieden; doch lege ich auf letzteres Merkmal wenig Gewicht, da dieselbe zu sehr durch die Festigkeit der Kalkschichten bedingt ist, je nachdem dieselben der zerstörenden Thätigkeit des Wassers mehr oder minder Widerstand leisteten.

Aus der Verschiedenheit der Füllung ergiebt sich dagegen ein wesentliches Moment der Trennung in zwei Klassen, deren erstere, mit a. bezeichnet, wie sich aus Folgendem ergiebt, eine ältere ist als die mit b. bezeichnete. Wie oben bei der Besprechung des Kessels No. 43 erwähnt, erwies derselbe sich als ein Doppelkessel, dessen Zwischenwand zerstört, und dessen nördliche Hälfte mit Lehm, die südliche Hälfte dagegen mit Sand erfüllt war, doch so, dass ein Ineinanderfliessen beider nicht zu bemerken war. Auch No. 44a und 41 erwiesen sich als Kessel gleicher Art. Die Schwierigkeit, eine genü-

gende Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung zu geben, ist nicht so gross, als man im ersten Augenblick glauben dürfte, denn da Bildung und Ausfüllung Hand in Hand gehen, sind nur drei Fälle der Möglichkeit ihrer Entstehung anzunehmen:

1. Die Bildung und Ausfüllung beider fand gleichzeitig statt.
2. Die Bildung des Kessels No. 43 Süd fand vor derjenigen No. 43 statt.
3. Oder umgekehrt.

Nimmt man an, die Bildung der Kessel No. 43 N. u. S. sei zu irgend einer Periode, gleichgültig in welcher, während irgend eines Zeitraumes, dessen Dauer ebenso gleichgültig ist, erfolgt. In diesem Falle ist es aber undenkbar, dass zu derselben Zeit, an zweien nur wenige Centimeter entfernten Orten, eine Ausfüllung des einen Kessels mit Sand und des anderen mit Lehm stattgefunden habe. Wäre dieser Fall aber dennoch denkbar, so müsste, da ja die Trennungswand zerstört wurde, ein Ineinandergreifen der gegenseitigen Materialien zu beobachten sein, von dem ich aber nicht die geringste Spur bemerkte, im Gegentheil — eine scharfe senkrechte Linie bildete die Grenze zwischen Lehm und Sand.

Nimmt man dagegen an, der Kessel No. 43 Süd wurde zu irgend einer Zeit gebildet, deren Dauer gleichfalls gleichgültig ist, so wurde, nachdem die erzeugende Kraft ihre Thätigkeit eingestellt hatte und die Ausfüllung des Kessels erfolgt war, in einem darauf folgenden Zeitraume wenige Centimeter nördlich ein zweiter Kessel gebildet, wobei durch die Thätigkeit der bohrenden Kraft die Zwischenwand beider so geschwächt wurde, dass dieselbe, einem seitlichen Drucke nachgebend, zusammenbrach und ihre Bruchstücke dem Ausfüllungsmaterial des letzten Kessels eingebettet wurden, ohne dass genügend Zeit vorhanden war, eine Störung in der Lagerung des Materials im südlichen Kessel hervorzubringen.

Im umgekehrten Falle mussten sich die Wandstücke im nördlichen Kessel vorfinden, woselbst sich aber nach der genauesten Untersuchung nicht ein einziges nachweisen liess.

Wie dem aber auch sein mag, ob man die Bildung der Kessel gleichzeitig oder zeitlich geschieden annimmt, das eine steht wenigstens fest, dass die Ausfüllung mit Lehm in diesen Fällen jüngeren Datums als die Ausfüllung mit Sand ist. Der in den Kesseln No. 43 Nord und 44 a Süd gefundene Lehm weicht seinem gesammten Habitus nach von dem der übrigen Kessel nicht im Geringsten ab, so dass man wohl annehmen darf, dass die Ausfüllungsmasse der besagten Kessel und die der Klasse b. wohl dieselbe sei; genaueres wird erst die Analyse zeigen.

Die erstere Art der Ausfüllung, die durch Sand, zeigt viel

Uebereinstimmendes mit den norwegischen Riesenkesseln, während die zweite Art gänzlich von jener abweicht, da, wie die Herren Brögger und Reusch ausdrücklich bemerken, Thon eine grosse Seltenheit ist. Merkwürdig ist noch das tiefe Eindringen des Lehmes zwischen die einzelnen Schichten an den Wandungen; hierin glaube ich aber gerade einen Beweis für die drehende Bewegung, in der sich der Inhalt befand, gefunden zu haben, da in Folge der Centrifugalkraft die einzelnen Lehmtheilchen mit grosser Kraft in diese Zwischenräume gepresst wurden. Eine Pressung von oben ist nicht gut anzunehmen, denn in diesem Falle müsste der Druck nur durch eine Säule vom Querschnitte des Kessels hervorgebracht worden sein, und es ist nicht einzusehen, warum der Druck gerade in dieser Weise und an diesen Stellen sich so geäussert haben sollte.

Was die vorgefundenen Reibsteine betrifft, so erweisen dieselben sich sämmtlich als nordische Geschiebe, jedoch nicht von so vollkommen kugelförmigem Aussehen, wie die von den Herren Brögger und Reusch beschriebenen. Diese weniger abgerundete Form erklärt sich leicht durch den grossen Härteunterschied des Schaumkalkes und der Reibsteine. Bei den nordischen Riesenkesseln fand eine fast gleichmässige Abnutzung der Reibsteine und der Kesselwandungen statt, während bei den Rüdersdorfer Kesseln die Abnutzung des weicheren Materials, welches die Wandflächen bildete, eine ungleich grössere war als die der harten Reibsteine. Sehr wahrscheinlich dienten auch hereingefallene Stücke der Kesselwand als Reibsteine, die im Verlaufe der Zeit durch Verwitterung zerfielen und endlich verschwanden, da Mahlsteine dieser Art nicht vorgefunden wurden.

Grosse Aehnlichkeit der Form zeigen unsere Rüdersdorfer Riesenkessel mit den nordischen; erstaunlich ist besonders das Verhältniss zwischen Durchmesser und Tiefe, das z. B. bei Kessel 44 wie 1 : 5 ist. Die Kessel der ersten Klasse zeichnen sich durch die senkrechte Einbohrung besonders aus. Der Horizontaldurchschnitt ist bei den meisten beinahe kreisrund; bei der elliptischen Form stimmt in der Regel die Richtung der grossen Achse mit der Richtung der Bewegung und der Scheuerstreifen überein. Bei mehreren Kesseln wurde eine deutliche Spiralstreifung beobachtet, z. B. bei Kessel No. 60, bei Kessel No. 43 ist dieselbe fraglich. Besonders schön zeigt sich die Spiralstreifung an einem Bruchstück aus der Wand des Kessels No. 20. Eine Hauptursache, welche die gute Conservirung der Spiralstreifen verhinderte, ist jedenfalls die leichte Verwitterbarkeit des Schaumkalkes; es konnten sich also die Spirale nur unter besonders günstigen Umständen erhalten. Was die

Form des Verticalschnittes betrifft, so wurde dieselbe bei Besprechung der einzelnen Kessel erwähnt.

Ueber die Richtung der Bewegung des jene Schaumkalkschichten überlagernden Eises giebt uns eine eigenthümliche Erscheinung in der Form der Kessel genügenden Aufschluss. Bisher war nur durch die Scheuerstreifen auf den Schichtflächen erwiesen, dass die Bewegung in einer Richtung senkrecht zur Nordsüd-Linie stattfand, ob aber von Ost nach West oder von West nach Ost blieb vorläufig unentschieden. Bei genauer Untersuchung der Rüdersdorfer Riesenkessel findet man, dass bei der grossen Mehrzahl der tiefste Punkt des Kessels nach Westen liegt. Dieses Verhalten habe ich bei den Kesseln No. 6, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 60 etc. genau nachgewiesen. Ebenfalls findet sich bei sämmtlichen Kesseln eine Auswaschung des westlichen Randes, welche die Form des Querschnittes mehr oder minder beeinflusst. Durch die Beobachtungen an jetzt thätigen Gletschern lässt sich eine derartige Auswaschung des Randes leicht erklären. Bekanntlich gehen die Gletscherspalten der Bewegungsrichtung des Eises parallel, und das Schmelzwasser der Gletscherbäche fliesst gleichfalls in derselben Richtung. Schliesst man umgekehrt aus diesen bekannten Sätzen auf die Bewegungsrichtung des Rüdersdorfer Gletschereises, so muss dieselbe in der Richtung von Ost nach West erfolgt sein. Denn stürzte ein Gletscherbach durch eine solche Spalte hinab, so musste die westliche Seite in Folge des parabolischen Bogens, den der Wasserstrahl bildet, naturgemäss diejenige sein, welche den Zerstörungen des Wassers am meisten ausgesetzt war, es musste daher die bedeutendste Abnutzung an der Westseite stattfinden.

Nach Zusammenfassung aller dieser Thatsachen und durch genaue Vergleichung der einzelnen Merkmale der Rüdersdorfer mit den norwegischen und schweizer Riesenkesseln liegen keine Gründe gegen die Annahme vor, dass die Bildung dieser ähnlich wie diejenige der luzerner und der norwegischen Riesenkessel durch die mechanische Arbeit des in den Gletscherspalten auf das darunter liegende Gestein herabstürzenden Wassers erfolgte, dass hier also Gletschertöpfe oder Riesenkessel (Jaettegryter) vorliegen, welche einen weiteren Beweis für die Vergletscherung der gesammten norddeutschen Tiefebene zur Diluvialzeit liefern.

Ausser dem Vorkommen derartiger Riesenkessel bei Rüdersdorf ist bis jetzt nur noch eine Stelle in Deutschland bekannt, welche der Beschreibung nach gleiche Vertiefungen zeigt, die auf Riesenkessel schliessen lassen.

Herr Runge sagt in seiner Abhandlung „Ueber anstehende Juragesteine im Regierungsbezirk Bromberg“ (diese Zeitschrift Bd. 22. pag. 53) bei Besprechung des Gypses von Wapno:

„Die unverritzte Oberfläche des neu aufgedeckten Gypses zeigte sehr schön ausgeprägt eine Menge geschlossener kesselartiger Vertiefungen, deren Durchmesser von wenigen Fussen bis zu 12 Fuss wechselte, und welche sich mit steilen, glatten Wänden vollständig geschlossen bis zu 6 Fuss Tiefe in die Oberfläche des Gypses einkten. Offenbar sind diese Vertiefungen durch die Meereswogen ausgespült, und zwar scheinen die letzteren sich grösserer nordischer Geschiebe von hartem Gestein zur Aushöhlung des weichen Gypses bedient zu haben, denn es wurden in einigen dieser Kesel noch nordische Geschiebe gefunden, deren Durchmesser natürlich etwas kleiner war, als der des Kessels, die ich mir also von den Wogen in dem Kessel wie eine Reibkeule umhergeworfen denke zu einer Zeit, wo die Wogen des Diluvialmeeres noch hoch über diese Gypsklippe fortschlugen."

Sagt man im letzten Satz der citirten Stelle anstatt der Worte des Autors, „wo das Diluvialeis diese Gypsmassen noch hoch bedeckte", so passt die ganze Beschreibung auf echte Riesenkessel vortrefflich.

Erklärung der Tafeln.

Tafel VII.

(Die Maasse sind in Centimetern angegeben. — Die Spitze der Pfeile weist nach der Richtung des Einfallens der Schichten.)

Figur 1. Kessel No. 22. Verticaldurchschnitt in der Richtung der Ostwest-Linie. Die Schichten zeigen sich deshalb horizontal.

Figur 1a. Verticaldurchschnitt in der Richtung der Nordsüd-Linie.

Figur 1b. Der Kessel von oben gesehen.

Figur 2. Kessel No. 44. Verticaldurchschnitt in der Richtung der Ostwest-Linie. Die zwei punktirten Linien begrenzen eine Schicht von idealer Mächtigkeit.

Figur 2a. Derselbe Kessel von oben gesehen.

Figur 3. Kessel No. 43 Nord und Süd. Verticaldurchschnitt in der Richtung der Nordsüd-Linie.

Figur 3a. Der Kessel von oben gesehen.

Figur 4. Kessel No. 44a. Die drei Kessel von oben gesehen.

Figur 5. Kessel No. 18. Verticaldurchschnitt in der Richtung der Ostwest-Linie.

Figur 5a. Der Kessel von oben gesehen.

Tafel VIII.

Gruppe der Kessel No. 41, 42, 43, 44a und 44, nach einer auf Veranlassung der königl. geologischen Landesanstalt aufgenommenen Photographie. Am Rande des Kessels 44 liegen die diesem und 44a entnommenen Reibsteine.

---

8. Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen.

Von Herrn Rothpletz in Leipzig.

Hierzu Tafel IX. u. X.

In dem Nachfolgenden soll die Rede sein von Conglomeraten, deren Gerölle zum Theil zerdrückt, verschoben und mit Eindrücken versehen sind, und von krystallinischen Schiefergesteinen, welche dadurch ein breccienartiges Gefüge erhalten haben, dass sie in einzelne grössere und kleinere Stücke zerrissen, und diese Stücke verrückt und durcheinander geschoben worden sind.

Es wird sich dabei ergeben, dass diese Eigenthümlichkeiten jener Conglomerate und Schiefergesteine ihre Entstehung den bei der Gebirgsbildung thätigen, mechanisch wirkenden Kräften verdanken, welch' letztere theilweise zugleich die in diesen Gesteinen vor sich gehenden, chemischen Veränderungen beeinflussten oder auch erst hervorriefen.

Wir bezeichnen alle diese Veränderungen demgemäss als mechanische Gesteinsumwandlungen, unter welchen wir nicht bloss Veränderungen in der Härte, Biegsamkeit, Structur u. s. w. der Gesteine, sondern auch solche in der chemischen Zusammensetzung verstehen, sobald diese letzteren wesentlich durch mechanisch wirkende Kräfte hervorgebracht oder eingeleitet sind.

I. Das Culmconglomerat vom Lichtenstein.

Bereits in seinem Lehrbuche der Geognosie, ausführlicher aber in den Erläuterungen zu der geognostischen Karte der Umgegend von Hainichen beschreibt Naumann jenes Gestein als Quarzconglomerat und sagt an letzterem Orte (pag. 57) darüber: „Das Gestein verdient seinen Namen mit Recht; denn es ist nur ein aus weissen Quarzgeröllen mit quarzigem Bindemittel bestehendes Conglomerat. Die Quarzgerölle sind meist nuss- bis faustgross, doch auch kleiner und grösser, oft mit einem Anfluge von Eisenoxyd versehen, welches überhaupt

stellenweise das Gestein imprägnirt und eine rothe Färbung veranlasst. Nicht selten finden sich Gerölle mit einem feindrusigen Ueberzuge von Quarz, und andere, welche zerbrochen, aber in ihren Bruchstücken verkittet sind. Das Bindemittel ist feinkörniger und meist fester, bisweilen sandsteinähnlicher Quarz.“ Diese durch Kürze und Klarheit gleicherweise ausgezeichnete Beschreibung bedarf jedoch folgender Berichtigungen und Erweiterungen:

1. Die Gerölle dieses Conglomerates bestehen nicht bloss aus weissem Quarz, sondern auch, und sogar zum grössten Theile, aus einem weissen bis grauen Quarzite, dem sich selten auch Lydit zugesellt. 2. Diese Gerölle sind nicht nur zum Theil zerbrochen und wieder verkittet, sondern theilweise so fest an einander gepresst, dass viele derselben in den benachbarten Eindrücke hervorgebracht haben. 3. Das Bindemittel des Gesteins besteht ausser dem feinkörnigen Quarze auch noch aus kleinen Granit- und Schieferbröckchen, sowie aus gelblichem, mehligem Kaolin, welcher aus der Zersetzung von Feldspathkörnern hervorgegangen ist.

Neben den rein chemischen Veränderungen, als deren Resultate die Ueberzüge von Eisenoxyd und der feindrusige Quarz auf den Geröllen und deren Bruchflächen, sowie die Entstehung des Kaolins gelten müssen, betrachten wir als die in unserem Conglomerate thätigen, mechanischen Umwandlungsprocesse die Zerdrückung und Verschiebung der Gerölle, sowie die Herausbildung der Eindrücke in denselben, und wir finden als deren hauptsächlichste Ursache die bedeutende Dislocation und muldenförmige Zusammenschiebung, welche die Culmschichten erlitten haben. Zur Orientirung in Bezug auf diesen letzteren Punkt mögen folgende Angaben über die Architectur des Hainichener Culmbeckens dienen, betreffs deren im Uebrigen auf die demnächst erscheinenden Sectionen Frankenberg und Langhennersdorf der geologischen Karte von Sachsen verwiesen werden muss.

Die Culmformation bildet in der Umgebung von Hainichen eine ungefähr 12 Kilom. lange und gegen 2 Kilom. breite Mulde, deren Längserstreckung von SW. nach NO. streicht. Im NW. wird dieselbe von den archäischen Schiefern des Granulitgebirges begrenzt und unterteuft, im SO. von Glimmerschiefern und Gneissen, welche zwischen dem Erzgebirge und dem Mittelgebirge ein stark gewundenes, von SW. nach NO. streichendes Faltensystem bilden (Taf. IX. Fig. 1.). Der nordwestliche Muldenrand des Culmes fällt durchschnittlich unter einem Winkel von 30 Graden in südöstlicher Richtung ein, während sein Streichen ein sehr schwankendes ist, indem die Randschichten seitlich mehrfach zu kleinen, zur Hauptmulde recht-

winklig streichenden Nebenmulden zusammengestaut sind. Der südöstliche Muldenrand hingegen ist sehr constant im Streichen und fällt unter 60 bis 70 und mehr Graden nach NW. ein. Das nordöstliche Muldenende ist nun aber durch einen von NO. her gleichsam in den Culm hereingeschobenen Keil von Silur zweigetheilt, so dass vom Dorfe Gossberg ab das eine Ende 3 Kilom. weit nach NO., das andere 2 Kilom. weit nach O. streicht. In diesem letzteren Muldenende sind jedoch alle Schichten ganz oder beinahe ganz saiger gestellt, und es haben somit die Schichten des Hainichener Culmbeckens hier die grösste Aufrichtung und Zusammenpressung erfahren. Das eigenthümliche Quarzitconglomerat vom Lichtenstein ist aber lediglich auf diesen Theil der Culmmulde beschränkt. Es gehört dem nördlichen Rande derselben an und findet sich ausser am Lichtensteine selbst, dessen malerische Felspartieen es bildet, nur noch zwischen Mobendorf und Gossberg in einem Steinbruche aufgeschlossen.

Die Druckerscheinungen, welche dieses Conglomerat besonders häufig da, wo das Bindemittel sehr zurücktritt, also Gerölle dicht an Gerölle liegt, zeigt, sind folgende:

1. Die Gerölle sind durch annähernd geradflächige, und wenn mehrere vorhanden sind, ziemlich unter einander parallele Klüfte zertheilt, und die einzelnen Theile eine Strecke weit an einander vorbei geschoben, in welchem Zustande sie dann wieder verkittet und so erhalten geblieben sind. Die Bewegung der einzelnen Theile war meist nur eine gleitende, d. h. ihre Richtung fiel in die Kluftebene, und nicht selten hat das Gerölle alsdann eine treppenförmige Gestalt bekommen, indem das eine Ende desselben am weitesten, jeder dem anderen Ende näher liegende Theil aber weniger weit in derselben Richtung fortbewegt worden ist. Zuweilen trat zu der gleitenden auch noch eine drehende (Taf. X. Fig. 7), oder aber eine die einzelnen Geröllstheile von einander trennende Kraft hinzu. Die letztere hat sich jedoch meist nur einseitig geäussert, so dass die entstandenen Zwischenräume zwischen den einzelnen auseinander geschobenen Theilen der Gerölle eine keilförmige Gestalt erhalten haben. In die Zwischenräume wurden kleinere Gerölle und Bindemittel gepresst, und durch die nachträgliche Verfestigung dieser kommt es, dass wir Gerölle in solchem Erhaltungszustande mitten im festesten Gestein antreffen.

2. Die Gerölle sind durch die benachbarten, daran anliegenden Gerölle zerdrückt worden. Die zerdrückten Gerölle sind von zahlreichen, zum Theil klaffenden Sprüngen durchzogen, welche von den Ansatzstellen der Nachbargerölle ausgehen und bald das Gerölle ganz durchschneiden, bald auch sich auskeilen und in Trümer zerschlagen. Nicht selten zeigen

sie einen von den Ansatzstellen ausgehenden, radialförmigen Verlauf. Die Ansatzstellen selbst sind dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebungen, welche die einzelnen durch die Spalten begrenzten Theile des Gerölles erlitten haben, von ihnen ausgehen, so dass das zerdrückte Gerölle gewissermaassen als zwischen denselben herausgesprengt erscheint. Die Ansatzstellen sind demgemäss auch meist durch eine kleine Vertiefung auf den Geröllen markirt. Diefe Vertiefungen haben zum Theil eine rauhe, unebene Oberfläche, zum Theil geben sie auch ganz genau den Abdruck den eingedrückten Gerölles wieder und zeichnen sich dann durch mehr oder minder vollständige Glätte aus. Eindrücke der letzteren Art finden sich nur auf Geröllen von Quarzit, niemals aber auf solchen von Quarz.

3. Auf Quarzitgeröllen kommen auch Eindrücke ohne damit verbundene Zerdrückung des Gerölles vor. Sie sind dann aber immer im Verhältniss zur Oberfläche des betreffenden Gerölles sehr klein, indem nur Gerölle von verhältnissmässig sehr geringen Dimensionen oder Sandkörner dieselben erzeugt haben. Ein Gerölle mit solchen Eindrücken, vom Gesteine losgelöst, sieht wie gespickt mit kleinen Geröllen und Quarzkörnern aus, weil letztere am Gerölle fester haften als am Gesteine, dem sie entnommen sind.

Wenn es sich nun um eine Erklärung dieser Eigenthümlichkeiten handelt, so ist es vorab nothwendig, in Kürze einen Blick auf die Erscheinungen gleicher Art zu werfen, soweit dieselben aus anderen Gegenden bekannt geworden sind, um so die Erscheinung in ihrer Allgemeinheit, befreit von der Beschränktheit localer Entwickelung, vor uns zu haben. Wir werden jedoch hierbei auf das Vorkommen nur einfach zerbrochener Gerölle in Conglomeraten nicht weiter eingehen. Es sind dies Druckerscheinungen der einfachsten Art, deren Entstehung an sich klar, und deren Verbreitung jedenfalls sehr allgemein ist. Gleichwohl scheint der eingehenden Untersuchung auch dieser Fälle noch die Auffindung mancher interessanten Vorgänge vorbehalten zu sein. Hofrath v. Hauer, mit der Untersuchung der zerdrückten Rollstücke von Pitten beschäftigt, hat, wie ich dessen gütiger mündlicher Mittheilung verdanke, gefunden, dass, wenigstens bei den Kalkgeröllen, der chemischen Auflösung keine geringe Rolle bei der stattgehabten Zerdrückung zugefallen ist.

Die zerborstenen und zerdrückten Gerölle hingegen, welche sich, und wie es scheint sehr häufig, im Diluvium Norddeutschlands, Dänemarks und wohl auch anderwärts finden, sind einer ganz anderen Classe von Erscheinungen zuzurechnen, sei es nun, dass man sie zum Theil als zur Zeit jener Lehmbildung

durch Gletscherdruck entstanden ansehen, sei es, dass man einen Theil davon, namentlich die geborstenen, durch ein nachträgliches Wiederaufquellen ihres früher erhärteten Thongehalts erklären will. [1])

Conglomerate mit Geröllen, welche Eindrücke durch benachbarte Gerölle erhalten haben, sind bis jetzt aus folgenden Formationen bekannt geworden:

Aus dem Carbon in Schlesien, bei Aachen, im oberen Rhonethal und in Asturien.

Aus dem Buntsandstein bei Frankenberg in Kurhessen, bei Gebweiler im Elsass und von der Sierra de Espadan in Valencia.

Aus der Nagelfluh der Alpen, von Marseille an bis Steiermark.

Aus diesen Vorkommnissen ergiebt sich nun ganz im Allgemeinen für unsere Erscheinungen:

1. Als Gerölle mit Eindrücken kommen vor: Quarz, Quarzit, Kalkstein, Dolomit, Sandstein, Granit, Syenit, Diorit, Porphyrit, Gneiss, Glimmerschiefer, Aphanit und Serpentin. Quarzgerölle mit glatten Eindrücken scheinen jedoch nicht vorzukommen; wo sie dennoch erwähnt werden, liegt wahrscheinlich eine Verwechselung mit Quarzit vor. Porphyritgerölle mit Eindrücken werden in der Literatur zwar nicht erwähnt, es befindet sich aber ein solches unter den aus der Nagelfluh von St. Gallen stammenden Geröllen in der Sammlung des Züricher Polytechnicums, deren Einsicht ich der Güte des Herrn Prof. Heim verdanke.

2. Mit den Eindrücken gehen stets auch Zerdrückung und Verschiebung der Gerölle Hand in Hand. Nur Gerölle von Kalkstein, Dolomit und kalkigem Sandstein weisen häufig Eindrücke auch ohne Zerdrückungen auf.

3. Zerdrückte und mit Eindrücken behaftete Gerölle kommen nur in solchen Gesteinsschichten vor, die bedeutenden Dislocationen, d. h. Faltungen oder Hebungen, ausgesetzt waren. Gerölle nur mit Eindrücken finden sich hingegen bloss in Schichten, deren Dislocationen nicht so bedeutend waren.

4. Die Gerölle mit Eindrücken und Zerdrückungen tragen noch die Spuren von Bewegungen an sich, denen sie bei Entstehung dieser Eigenthümlichkeiten unterworfen waren. Bei harten Geröllen, wie denjenigen von Quarziten, bestehen diese

---

[1]) Laspeyres, Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1869. pag. 465–469., Ueber Geschiebe mit geborstener Oberfläche; pag. 697, briefl. Mitth.; 1870. pag. 758–760, briefl. Mitth. — L. Meyn, ib. 1871. pag. 399 bis 411: Ueber geborstene und zerbrochene Geschiebe.

Spuren nur in dem Verschobensein der einzelnen Theile der Gerölle, bei den weicheren aber, hauptsächlich denjenigen von Kalkstein, kommen noch die Rutschstreifen hinzu, welche häufig genug sowohl die sonst unversehrte Oberfläche der Gerölle als auch diejenige der Eindrücke und Bruchflächen bedecken und so genau den Verlauf der stattgehabten Bewegungen bezeichnen. Ihre Richtung fällt mit derjenigen der Falllinie der betreffenden Gesteinsschichten in der Hauptsache zusammen und beweist dadurch ihre Abhängigkeit von der Aufrichtung der Schichten. Verursacht wurden die Rutschstreifen theils durch die einzelnen fortbewegten Bruchstücke der Gerölle, theils durch die benachbarten Gerölle, welche eine Strecke weit an den anderen sich vorbei bewegten. Geröllen mit Eindrücken, welche keine Zerdrückungen zeigen, fehlen auch die Rutschstreifen.

5. Je nach den verschiedenen Gesteinsarten, aus welchen die Gerölle bestehen, sind auch die Eindrücke auf den letzteren von verschiedener Beschaffenheit. Die grösste Schärfe und Tiefe zeigen im Allgemeinen diejenigen auf Kalkstein —, die geringste diejenigen auf Quarzitgeröllen.

6. Wenn schon sich die eine Erscheinung etwas vor den anderen im einzelnen Falle entwickelt haben mag, so sind Zerdrückungen, Verschiebungen und Eindrücke doch insofern gleichalterig, als ihre Entstehung von ein und derselben Ursache bedingt ist.

Diese hier in ihrer Gesammtheit dargestellten Erscheinungen waren der Gegenstand vielfacher Erklärungsversuche, die sich jedoch alle durch eine gewisse Einseitigkeit auszeichnen. In Folge dessen, dass niemals eine für alle Fälle genügende Erklärung zu geben versucht wurde oder gelungen ist, konnte noch 1878 A. Heim [1]) von den „immer noch räthselhaften Gerölleindrücken“ sprechen.

Der erste, welcher auf Gerölle mit Eindrücken aufmerksam machte, war Lortet [2]). Er beschrieb 1835 solche aus der Nagelfluh am Genfersee, und es schien ihm, „dass alle diese Rollstücke lange Zeit hiedurch gleichsam in einem Bade von kohlensaurem Kalke befindlich gewesen, der durch überschüssige Kohlensäure im aufgelösten Zustande erhalten wurde.“ Die Kohlensäure habe dann auflösend oder aber bis zu einer gewissen Tiefe erweichend auf das Gerölle eingewirkt. Vielleicht habe auch „eine galvanische Action an den Contactpunkten von Rollstücken verschiedener Natur die besondere

---

[1]) A. Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung 1878 II. pag. 26 ff.

[2]) P. Lortet, Brief vom 11. November 1835, N. Jahrburch 1836 pag. 196.

Thätigkeit der Auflösung dieser oder jener Stelle zugeführt.“ Wir sehen hier also einen rein chemischen Erklärungsversuch, allerdings auch nur für Kalkgeschiebe, der mit nur geringen Erweiterungen von demselben Autor 1851 für ein ähnliches Vorkommen bei Lyon wiederholt wurde [1]).

Köchlin-Schlumberger [2]) dehnte 1854 diese Deutung auch auf die Quarzgerölle bei Gebweiler aus, indem er annahm, „qu'il y avait eu forte pression et dissolution du quartz à la fois“. Der Druck dient ihm indessen nur als ein Mittel, den Quarz löslich zu machen, indem die Gerölle durch Schrammung an der Oberfläche sich ein weniges pulverisirt und so den Quarz in fein vertheiltem Zustande leichter löslich gemacht haben sollen.

Daubrée [3]) endlich suchte 1857 durch Experimente nachzuweisen, dass weder Erweichung noch Druck als Ursache der Eindrücke gelten können, sondern lediglich chemische Auflösung sowohl bei den Kalk- als bei den Quarzitgeröllen. Nachdem es ihm wirklich geglückt war, lediglich durch Einwirkung einer sehr schwachen Säure auf Kugeln von Kalkstein, welche lose aufeinander gelegt wurden, Eindrücke zu erzeugen, glaubte er die Schwierigkeit, welche Quarzkugeln derartigen Operationen entgegensetzen müssen, dadurch zu beseitigen, dass er sagt: „une action semblable peut être produite sur des sphères d'agate par de l'acide hydrofluorique“. Da die mit den Eindrücken in Verbindung stehenden Zerdrückungen der Gerölle aber als Beweise eines gleichzeitig wirkenden, energischen Druckes angesehen werden könnten, so suchte er dieser Auffassung durch die Behauptung entgegen zu treten, dass „si les galets à impressions sont fréquemment écrasés, on doit bien plutôt attribuer cette circonstance aux porte-à-faux et aux tassements qui aut dû suivre les dissolutions dont nous venous de parler“. Die Frage nach den in der Natur wirklich wirkenden, auflösenden Substanzen lässt er zwar unbeantwortet, fügt aber hinzu: „je me bornerai à remarquer qu'on trouve partout dans ces poudingues des preuves de dissolution; dans les poudingues calcaires on rencontre fréquemment de la chaux

---

[1]) P. Lortet, Annales de la soc. nat. d'agric., d'hist. nat. et des arts utiles de Lyon 1851. Auszug davon in Noeggerath, cfr. Note 2 auf Seite 363. (Dem Verfasser nicht zugänglich.)

[2]) Koechlin-Schlumbeeger, 12. November 1854, Sur les caillaux impressionnés, Bull de la soc. géol. de France 1854—1855 XII. 2er sér. pag. 87—88.

[3]) Daubrée, Expériences démonstrant la cause de la pénétration mutuelle des galets calcaires au quartzeux dans les poudingues de divers terrains. Comptes rendus hebdom. des séances de l'acad. des sciences t. 44. 1857.

carbonatée cristallisée; dans les poudingues siliceux des cristaux de quartz".

Neben dieser rein chemischen entwickelten sich gleichzeitig noch andere Auffassungen, welche zwar alle davon ausgingen, dass dem Druck hauptsächlich die fraglichen Erscheinungen zuzuschreiben seien, die aber in der Art und Weise, wie derselbe gewirkt haben sollte, zum Theil sehr wesentlich aus einander gingen.

Nachdem Fournet schon 1836 durch Hitze — Einwirkung des Feuers auf die Nagelfluh — die Sache erklären wollte, war es 1840 Blum [1]), der zum ersten Male eine rein mechanische Auffassung — und zwar für die St. Gallener Nagelfluh vertrat. Freilich ging er dabei von einer höchst phantastischen Entstehung der Nagelfluh überhaupt aus — sie sollte aus Felsmassen bestehen, die bei ihrem Emporsteigen zur Zeit der Entstehung der Alpen zertrümmert wurden, wobei die Trümmer sich aneinander rieben und so abgerundete Gestalt bekamen. Diese abgerundeten Trümmer oder Gerölle sollten sich dann bei fortgesetzter Bewegung gegenseitig sowohl Rutschstreifen als auch Eindrücke beigebracht haben. Escher von der Linth [2]) zeigte jedoch bereits 1841, dass Blum in der Genesis der Nagelfluh irre, dass Nagelfluh und Molasse Meeres- und Seebildungen und die Eindrücke auf den Geröllen erst nach der Ablagerung der Schichten entstanden seien. Ueber die Art und Weise dieser Entstehung gab er aber keinen Aufschluss.

Neues Licht kam in diese Sache 1849 durch Paillette [3]), welcher in Asturien carbonische Quarzgerölle mit Eindrücken gefunden hatte. Er nahm an, dass die zerdrückten Gerölle erst mit kohlensaurem Kali, welches aus der Zersetzung der Feldspathe hervorgegangen sei, bei erhöhter Temperatur getränkt und dann im erweichten Zustande zerdrückt worden seien, während die weniger tiefen und oberflächlich rauhen Eindrücke durch eine zitternde Bewegung hervorgebracht sein sollten, die als Folge von Gebirgshebungen zu einer Zeit stattfand, als das Conglomerat noch nicht durch ein kieseliges Bindemittel verfestigt war. Favre [4]) hielt es hingegen für ausreichend und am natürlichsten bei Erklärung der Eindrücke von einer Erweichung der Gerölle durch die Gesteinsfeuchtig-

---

[1]) R. Blum, Ueber einige geologische Erscheinungen ie der Nagelfluhe, N. Jahrb. 1840. pag. 525–531.

[2]) Escher von der Linth, Brief vom 23. Februar 1841, N. Jahrb. 1841. pag. 450–452.

[3]) Ad. Paillette, Bull. de la soc. géol. de France, tome VII. 2er sér. 1849–1850. pag. 30.

[4]) Favre, ibid. pag. 44.

keit und von einem durch die darüber liegenden Schichten ausgeübten Drucke auszugehen, welcher Ansicht Studer[1]) insofern beitrat, als er die Eindrücke „als Beweise eines anhaltend starken Druckes“ erklärte, „unter welchem die Gerölle vom Wasser durchdrungen und erweicht worden sein mögen“.

1853 gab dann Nöggerath[2]) einen Ueberblick über die bis dahin versuchten, verschiedenen Erklärungen und kam zu dem Schlusse: „Aus dieser Zusammenstellung der sie begleitenden Kritik ergiebt sich, dass wir noch weit entfernt sind, die besprochenen Eindrücke in den Geschieben der Conglomerate ausreichend erklären zu können. Bei allen an die Natur gerichteten Fragen scheint sie mit Negativem geantwortet zu haben. Wir wissen noch nicht einmal, ob wir zur Erklärung dieser Erscheinung chemische oder mechanische Wirksamkeiten, oder beide combinatorisch in Anspruch nehmen sollen, obgleich die Forschungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen sich sehr auf die Seite einer vorzüglich mechanischen Thätigkeit neigen dürften, deren Art sich indess zur Zeit noch gar nicht einsehen lässt.“

Ebenfalls 1853, aber wie es scheint ganz unabhängig von Nöggerath's Arbeit, erschien von Deicke[3]) eine Abhandlung über die Eindrücke in den Geschieben der Molasseformation der östlichen Schweiz, worin er hauptsächlich die daselbst entwickelten Rutschstreifen und Aehnliches hervorhebt und zu dem Resultate kommt, dass ausser dem Drucke „zugleich eine Bewegung stattgefunden haben muss“, welche durch die Hebung der Alpen veranlasst worden sei. Dass Druck und Bewegung sich gegenseitig bedingen, daran scheint Deicke damals noch nicht gedacht zu haben.

Nachdem auch v. Dechen[4]) 1855 sehr grossen Druck als einzige Erklärung ähnlicher Erscheinungen aus der Ostschweiz angenommen hatte, veröffentlichte Bischof[5]) in demselben Jahre seine einschläglichen Versuche, wonach das ganze Phänomen ein rein mechanisches sei, indem Quarz auf Marmor gelegt und belastet in letzterem, ohne Zusatz von Wasser und

---

[1]) B. Studer, Geologie der Schweiz II. 1853. pag. 356.

[2]) J. Noeggerath, Die Gerölle oder Geschiebe mit Eindrücken von solchen in Conglomeraten, Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. 1853 pag. 667—680.

[3]) J. D. Deicke, Ueber die Eindrücke in den Geschieben der Molasse-Formation der östlichen Schweiz. N. Jahrb. 1853. pag. 797—801.

[4]) F. Roemer und v. Dechen, Verhandl. des naturhist. Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf., N. Folge, II. Jahrg. Bonn 1855, pag. 12—13, Sitzungsbericht.

[5]) G. Bischof, Verh. d. naturh. Vereins d. Rheinl. u. Westf., N. Folge II. Jahrg. 1855. pag. 61.

Säure, Eindrücke hervorgebracht habe. Allerdings aber befördere die Gegenwart von Wasser oder auch Säure die Entstehung von Eindrücken. Wir haben jedoch gesehen, dass 2 Jahre später, wahrscheinlich ohne Kenntniss dieser Bischof'schen Versuche, Daubrée auf experimentellem Wege gerade zu den entgegengesetzten Resultaten kam.

1858 corrigirte Fournet [1]) seine 1836 geäusserte Ansicht und bekannte sich zu derjenigen Favre's, während 1859 v. Cotta [2]) sich betreffs der Nagelfluhgerölle von St. Gallen gegen Daubrée's Auffassung erklärte und die Erklärung in mechanischem Drucke finden wollte. 1860 kam Gurlt [3]) zu einer ganz neuen Auffassung, indem er beide Erscheinungen — Eindrücke und Zerdrückung — zwar auf die Einwirkung einer gewaltigen, bisher aber noch nicht genügend erklärten mechanischen Kraft zurückführte, solche aber in der Bewegung der langsam fliessenden, zähen Schlammgletscher (Mure) finden wollte. Seine mitgetheilten Beobachtungen mögen vielleicht für die geborstenen und zerdrückten Geschiebe des norddeutschen Diluviums von Bedeutung sein, haben aber mit den Eindrücken in unseren Conglomeraten nichts zu thun, da diese zweifelsohne nach Ablagerung der betreffenden Gesteinsschichten entstanden sind, und die Entstehung der devonischen Gesteine Schottlands, der carbonischen Schichten Sachsens, Schlesiens, der Rheinlande u. s. w. nicht, wie Gurlt will, von Schlammmuren abgeleitet werden kann.

1863 endlich erschien von Sorby [4]) eine mikroskopische Untersuchung der Kalkgerölle von St. Gallen, durch welche der Nachweis zu führen gesucht wird, dass die Eindrücke nicht durch mechanisch aushöhlende Thätigkeit, sondern durch chemische Lösung entstanden sind, dass aber diese Lösung mehr oder weniger von dem auf die Gerölle ausgeübten Drucke abhängig war, und dass die durch schwache Säuren nicht angreifbare bituminöse, schwarze Substanz der Kalksteine als ein dünner Besteg die Eindrücke auskleidet, als einziger Ueberrest der ausgehöhlten Kalksteinsubstanz. Der mechanische Druck erhöhe die Löslichkeit der Salze überhaupt und so auch die des Kalksteins und bedinge dadurch die Eindrücke. Es ist somit als das Verdienst Sorby's anzusehen, dass derselbe zum ersten Male bei Erklärung der Eindrücke der chemischen und mechanischen Wechselwirkungen gedachte.

---

[1]) Fournet, Bull. de la soc. géol. de France XVI. 2er sér. 1858 bis 1859. pag. 1103.

[2]) B. v. Cotta, Berg- und hüttenmänn. Zeitung 1859. pag. 348.

[3]) Ad. Gurlt, Verh. der niederrhein. Ges. 1860. pag. 45–49.

[4]) H. C. Sorby, Ueber Kalksteingeschiebe mit Eindrücken, N. Jahrb. 1863. pag. 801–807.

Bald darauf, 1864, folgte eine Arbeit von Deicke [1]), in welcher ähnliche Anschauungen zur Sprache kommen, ohne dass Deicke Sorby's Abhandlung gekannt zu haben scheint. Er sagt darin über die Entstehung der Eindrücke: „Wasser mit Kohlensäure geschwängert, löst kohlensauren Kalk in der gedrückten Stelle auf, führt denselben fort und setzt ihn in Berührung mit Luft wieder ab. Dieser chemische Process wird durch mechanischen Druck bedeutend gefördert, und der mechanische Druck ist auch noch für sich selbst bei diesem Process thätig." Wir sehen, dass Sorby die Nothwendigkeit eines mechanischen Druckes bei Erzeugung der Eindrücke deutlicher als Deicke hervorgehoben hat.

Ueberblicken wir nochmals sämmtliche Versuche, welche zur Erklärung unserer Eindrücke gemacht wurden, so ergiebt sich, dass ein Theil derselben von nicht nur unerwiesenen, sondern geradezu unmöglichen Annahmen, als der Einwirkung durch Feuer oder der Erweichung der Gerölle, sei es dureh die einfache Gesteinsthätigkeit, sei es durch sonstige chemische Vorgänge, ausgeht. Die rein chemische und die mechanisch-chemische Erklärung lässt aber die Entstehung der Eindrücke in Quarzitgeröllen unaufgeklärt. Zwar hat man an die auflösende Wirkung der Fluorwasserstoffsäure und der Kalilauge erinnert, ja Deicke [1]) sagt sogar kurzhin, dass „Wasser, wie bekannt ist, auch Kieselsäure auflöst", aber es braucht wohl kaum erst erwähnt zu werden, dass die einstmalige Gegenwart von Fluorwasserstoffsäure gar nicht und die von Kalilauge kaum in den vielen Gesteinen, welche Quarzitgerölle mit Eindrücken zeigen, erweislich ist, dass ferner die auflösende Wirkung der Kalilauge auf Quarz im ungepulverten Zustande und bei gewöhnlicher Temperatur zweifelhaft genug ist. Ueberhaupt scheint, einige Pseudomorphosen nach Quarz, deren Vorkommen etwas sehr Exceptionelles an sich trägt, ausgenommen, in der Natur Auflösung von Quarz zu den grössten Seltenheiten zu gehören.

Unter Berücksichtigung der weiter oben zusammengestellten Erscheinungsweisen der Gerölle mit Eindrücken ergiebt sich nun für uns folgende allgemeine Deutung ihrer Entstehung:

Die Conglomerate, in denen Gerölle mit Eindrücken vorkommen, sind Dislocationen unterworfen gewesen, welche entweder in einfacher Aufrichtung oder zusammengesetzterer Faltenbildung bestanden haben. Die Druckkräfte, welche hierbei auf

---

[1]) J. D. Deicke, Ueber Eindrücke in den Geschieben der Nagelflue und den Gesteinen der Quartärformation zwischen den Alpen der Ostschweiz und dem Juragebirge im Grossherzogthum Baden, N. Jahrb. 1864. pag. 315 325.

die Gesteinsschichten einwirkten, pflanzten sich natürlich auf die das Gestein constituirenden einzelnen Theile, hier auf die Gerölle, fort. Die Wirkungen derselben waren in Bezug auf die einzelnen Gesteinstheile in den Conglomeraten um so intensiver, als die Fortpflanzung nicht eine allseitige sein konnte, sondern nur auf die Berührungspunkte der im allgemeinen ellipsoidischen Gerölle beschränkt war. Die neben den mechanischen nach wie vor andauernden chemischen Einwirkungen, welche hauptsächlich durch die im Gesteine circulirenden Wasser bedingt sind, wurden aber an den Fortpflanzungsstellen der Druckkräfte, d. h. an den Berührungspunkten der Gerölle, durch letztere modificirt und verstärkt. So entstanden als Folgen theils rein mechanischer, theils mechanisch-chemischer Vorgänge:

1. Verschiebung der einzelnen Gerölle;
2. Zerdrückung derselben;
3. Verschiebung der einzelnen aus der Zerdrückung hervorgegangenen Geröllbruchstücke;
4. plastische Umformung der Gerölle an ihren Berührungsstellen;
5. beschleunigte chemische Auflösung der Gerölle oder gewisser Bestandtheile derselben an den Berührungsstellen.

Je nach der physikalischen und chemischen Beschaffenheit der betreffenden Conglomerate sind natürlich diese Vorgänge wesentlich modificirt und combinirt, oder es fehlen auch einige derselben ganz.

1. Verschiebung der einzelnen Gerölle wird überall da statthaben, wo local wirkende Druckkräfte vorhanden sind, die zwar die Cohäsionskraft des Gesteines, nicht aber die der einzelnen Gerölle selbst übersteigen. Die Möglichkeit des Vorhandenseins solcher Kräfte in ihre horizontale Lagerung ändernden, besonders aber in sich faltenden Schichten ist an sich klar.

2. Zerdrückung der Gerölle wird da eintreten, wo die Druckkräfte die Cohäsion des die Gerölle bildenden Gesteines übersteigen. Das Gerölle muss zuerst da zerreissen, wo es die geringste Cohäsion hat, d. h. wo bereits Zerklüftung oder Schieferung den Weg vorgezeichnet haben.

3. Die Verschiebung der einzelnen aus der Zerdrückung hervorgegangenen Geröllbruchstücke ist nur die Folge der fortgesetzten Wirkung jener die Zerdrückung verursachenden Kräfte. Hierbei muss sich aber naturgemäss bei Geröllen, welche in genügend kleine Stücke zerdrückt worden sind, noch eine durch die Form der Gerölle bedingte An-

ordnung der verschobenen Stücke herausbilden. Jedes Gerölle wird von einer bestimmten Anzahl anderer Gerölle unmittelbar umgeben und hat also eine ebenso grosse Anzahl von Fortpflanzungsstellen für die im Gestein wirkenden mechanischen Kräfte. Wird ein solches Gerölle nun zerdrückt, so werden die von jenen Fortpflanzungsstellen gegen das Centrum gerichteten Druckkräfte eine seitliche Ausweichung der einzelnen Bruchstücke zwischen den Ansatzstellen der benachbarten Gerölle zur Folge haben müssen. Das zerdrückte Gerölle wird also seine ursprüngliche Ausdehnung da, wo es von anderen Geröllen nicht unmittelbar berührt wird, vergrössern, hingegen an den Ansatzstellen jener um einen entsprechenden Theil verkleinern. Die Volumeneinbusse an den Contactstellen steht mit der übrigen Volumenausdehnung in einem einfachen causalen Zusammenhange. Mit der Volumeneinbusse an den Contactstellen wird aber zugleich ein Näherrücken der benachbarten Gerölle gegen das Centrum, d. h. ein Eindringen in das zerdrückte Gerölle und damit auch eine Vergrösserung der Berührungsflächen erzielt. Die an den letzteren liegenden Theile des zerdrückten Gerölles machen natürlich die nach dem Centrum gerichtete Bewegung der fremden Gerölle mit, von welcher jedoch die an dem peripherischen Theile der Berührungsstellen liegenden Partieen am spätesten erfasst wurden. Die Folge davon ist aber, dass aus der ursprünglich convexen Oberfläche des zerdrückten Gerölles an den Contactstellen mit der Zeit eine concave werden muss, die allerdings entsprechend ihrer Entstehung rauh, uneben und von diesen durchzogen sein wird, aber doch bereits eine Art von Abdruck des eindringenden Gerölles darstellt. Je mehr sich derartige Eindrücke vertiefen, um so grösser werden die Fortpflanzungsflächen der im Gesteine thätigen Druckkraft, und um so weniger intensiv wird des letzteren Wirkung auf die Gerölle sein können, so dass zuletzt ein Zustand eintreten muss, indem die Druckkraft nicht mehr die Cohäsion der Gerölle und des Conglomerates überwinden kann.

4. Plastische Umformung der Gerölle an ihren Berührungsstellen tritt ein, sobald die Gerölle einen gewissen Grad von Ductilität besitzen, und der ausgeübte Druck stark genug ist, die Stabilität der Gesteinstheilchen zu überwinden, und wiederum nicht so stark ist, um die Cohäsion der letzteren ganz aufzuheben. Wir wissen, dass allen Gesteinen ein gewisser Grad von Ductilität eigen ist. Derselbe wird aber offenbar dadurch vergrössert, dass eine Aenderung der chemischen Constitution im Gesteine vor sich geht. Nehmen wir z. B. einen Sandstein mit kalkigem Bindemittel an, so wird ein darauf ausgeübter Druck zwar die einzelnen Kalktheilchen und

Sandkörner um ein Geringes verschieben können, ohne dass die Anziehung, welche dieselben auf einander ausüben, dadurch aufgehoben wird, d. h. ohne dass ein Bruch entsteht, aber der Grösse dieser Verschiebung ist eine Grenze gesetzt, sobald dieselbe überschritten wird, tritt Bruch ein. Fortgesetzte rein mechanische Einwirkung von Druckkräften kann also zwar eine Reihe von verschiedenen Gleichgewichtslagen in einem Gesteine erzeugen, aber endlich ist das äusserste erreicht. Geht jedoch mit der mechanischen Veränderung gleichzeitig eine chemische Hand in Hand, so kann diese äusserste Grenze der Plasticität bedeutend hinausgeschoben werden, indem die chemischen Veränderungen und Neubildungen im Gesteine stets eine der jeweiligen Gleichgewichtslage der einzelnen Theilchen völlig entsprechende Anordnung der Neubildungen hervorrufen, für welche also die plastische Umformung, mag sie in dem Gesteine vorher auch noch so lange thätig gewesen sein, erst beginnt. In unserem kalkigen Sandsteine wird demgemäss durch allmähliche Auflösung des kalkigen Bindemittels die plastische Verschiebungsfähigkeit der Sandkörner wesentlich erhöht, so dass tiefe Eindrücke in dem Sandsteine entstehen können, wobei das kalkige Bindemittel in Lösung geht, die Sandkörner aber zusammen gepresst werden und nur einen Theil des gelösten Kalkes als Bindemittel wieder erhalten. Wir werden weiterhin sehen, dass derartige chemische Veränderungen unter Umständen die wesentlichen Folgen mechanischer Druckeinwirkungen sind. Wenn also Heim [1]) zu dem Resultat kommt, dass die Gesteinsumformung im Gebirge „ein rein mechanischer Vorgang ist und sich bald auf die Verschiebung der schon vorgebildeten Gesteinskörner, bald auf diejenige durch neue Abtrennungen umgrenzter Körner und Lamellen, bald durch Verschiebung der kleinsten mechanischen Einheiten, der Molecüle, gründet", so ist dem noch die chemische Veränderung der einzelnen Gesteinskörner und -Lamellen hinzuzufügen, als eine von dem mechanischen Vorgange zum Theil abhängige, die mechanische Umformung aber wesentlich unterstützende Erscheinung. In Gesteinen, welche chemische Veränderungen leicht erfahren können, wie Kalkstein, Dolomit u. s. w., wird demgemäss das plastische Umformungsvermögen viel grösser sein, als in anderen, wie Quarziten und Graniten.

Gerölle, die an den Berührungsstellen mit anderen Geröllen eine plastische Umformung erlitten haben, werden also ebenfalls wie bei der einfachen Zerdrückung Eindrücke erhalten; dieselben zeigen aber eine glatte Oberfläche, welche genau den Abdruck des eingedrückten Gerölles wiedergiebt.

[1]) a. a. O. pag. 80.

5. Die beschleunigte chemische Auflösung der Gerölle oder gewisser Bestandtheile derselben an den Berührungsstellen wird hauptsächlich durch zwei Umstände bedingt. Erstens werden die das Gestein durchdringenden und allerhand Stoffe in Lösung mit sich führenden Wasser, welche natürlich auf die ganze Oberfläche der Gerölle einwirken, an den Berührungsstellen der letzteren in Folge der daselbst vorhandenen und jede Flüssigkeit ansaugenden Capillarkräfte eine beständig thätige, auflösende Einwirkung ausüben, und zweitens wird die Substanz der Gerölle selbst in Folge des auf sie ausgeübten, starken Druckes leichter löslich.

Zwar erzeugen Gerölle durch einfache Juxtaposition ohne Druck ebenfalls Capillarkräfte an ihren Berührungsflächen, aber um tiefe Eindrücke zu erzeugen, ist wenigstens so viel Druck nöthig, damit die Gerölle, welche durch die stattfindende Auflösung ihrer Substanz an den Berührungsflächen von einander getrennt werden, immer wieder an einander gepresst werden. Für die in der Natur beobachteten Vorkommnisse reicht aber der einfache Druck, welchen die hangenden Schichten in Folge ihrer Schwere ausüben können, nicht aus; denn in diesem Falle wären nur Eindrücke oben und unten, nicht aber auch zugleich seitlich an den Geröllen zu erwarten, wie dies ganz gewöhnlich statthat.

Die grössere Löslichkeit, welche die Substanzen unter starkem Drucke erhalten, ist nach Sorby [1]), Mousson und J. u. W. Thomson [2]) eine experimentell bewiesene Thatsache, und sie erklärt sich dadurch, dass zur Lösung einer Substanz eine gewisse Wärmemenge nothwendig ist, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen aus den umgebenden Körpern gezogen wird, die aber unter Einwirkung von Druck, durch diesen unmittelbar erzeugt und so der zu lösenden Substanz zugeführt wird.

Diese durch Druck verstärkte und zum Theil erst erzeugte chemische Wirkung dient also entweder zur Verstärkung der Plasticität oder geradezu zur chemischen Aushöhlung der Gerölle. In vielen Fällen jedoch, in denen die Substanz der Gerölle nur zum Theil löslich ist, wird eine Vereinigung chemischer Auflösung und mechanischer Dislocation der einzelnen Geröllheilchen stattfinden, wodurch dann die Eindrücke entstehen. Nicht immer bietet die chemische Auflösung so einfache Verhältnisse wie beim kohlensauren Kalke und überhaupt

---

[1]) a. a. O.

[2]) Mousson, Pogg. Ann. CV. pag. 161. — W. Thomson, Trans. of the R. Soc. of Edinburgh XVI. pag. 575, und Phil. Mag. 3. Ser. XXXVII. pag. 123. — James Thomson, Proceedings XI. pag. 473.

den einfachen Salzen. Bei Feldspathen und allen zusammengesetzten löslichen Silicaten tritt erst eine Zersetzung ein, wobei ein Theil der Substanz in Lösung geht, ein Theil aber sich als ein neues Mineral ausscheidet. So bildet sich bei der Zersetzung der Feldspathe meist mehliges Kaolin, während die Alkalisilicate in Lösung abgehen. Dieses Kaolin ist aber nicht im Stande, den Druckkräften den gleichen Widerstand entgegen zu setzen, wie vorher der Feldspath; er wird daher leichter mechanischer Umformung unterliegen. Es kann auch der Fall eintreten, dass die auf die Gerölle ausgeübten Druckkräfte nicht stark genug waren, um eine Zerdrückung derselben herbeizuführen, dass aber die Löslichkeit der betreffenden Geröllsubstanzen dadurch hinreichend erhöht wurde, um eine chemische Auflösung an den Berührungsstellen der Gerölle zu erzeugen. Auf diese Weise erklärt es sich ganz einfach, warum die Kalksteingerölle der Nagelfluh, welche da, wo bedeutende Hebungen stattgefunden haben, Eindrücke, Zerdrückungen und Verschiebungen aufweisen, da, wo nur geringe Druckkräfte thätig waren, wie z. B. bei der sogen. horizontal gelagerten Nagelfluh der Ost-Schweiz, nur Eindrücke, fast nie aber Zerdrückungen und Rutschstreifen zeigen.

Nach alldem kann über die Erklärungsweise der Eindrücke in dem Culmconglomerat vom Lichtenstein kein Zweifel mehr obwalten, und es wird sich nur fragen, wie weit dieselben nur mechanischen oder auch chemischen Veränderungen ihre Entstehung verdanken. Die Beantwortung dieser Frage ist zunächst davon abhängig, ob und verhältnissmässig wie viel chemischer Umwandlung fähige Substanz sich in unseren Quarzitgeröllen befindet oder zur Zeit der Herausbildung der Eindrücke befunden hat. Makroskopische und mikroskopische Untersuchung lehrt nun, dass die betreffenden Gerölle fast ausschliesslich aus kleinen Quarzkörnern bestehen, welche zuweilen feine Glimmerblättchen zwischen sich gelagert haben. Letztere gehören zum grössten Theil dem Kaliglimmer an. Seltener lässt der Dünnschliff bei durchfallendem Lichte grünlich-braune Blättchen erkennen, die wahrscheinlich dem Magnesiaglimmer zuzurechnen sind.

Die Löslichkeit des Quarzes durch die in unserem Gesteine als thätig anzunehmenden Wasser ist, wie bereits weiter oben auseinandergesetzt wurde, wenn überhaupt vorhanden, doch ganz unbedeutend. Der Kaliglimmer gehört ebenfalls, wenn auch nicht zu den absolut unlöslichen, so doch sehr schwer zersetzbaren Mineralien —; und da er zudem nicht in grossen Mengen, sondern nur in Form sehr dünner Häutchen auftritt, so wird eine etwaige locale Zersetzung desselben ebenfalls auf die Bildung von Eindrücken von sehr geringem Ein-

flusse gewesen sein. Eher ist an eine Zersetzung des grünlichen Glimmers zu denken, und ausserdem darf vielleicht nicht unberücksichtigt bleiben, dass der Kaliglimmer zur Zeit der Bildung der Eindrücke möglicher Weise noch nicht da war, indem eine andere, chemisch leichter angreifbare Substanz zwischen den Quarzkörnern lag, welche aber jetzt zum Theil weggeführt, zum Theil in Kaliglimmer umgewandelt worden ist. Wie dem aber auch sei, so dürfen wir jedenfalls nicht vergessen, dass Eindrücke gar nicht selten auf solchen Quarzitgeröllen vorkommen, bei denen Quarzkorn dicht an Quarzkorn liegt und für welche die frühere Existenz eines Bindemittels durch nichts wahrscheinlich zu machen ist, — dass demgemäss der chemischen Einwirkung allenfalls ein localer, keineswegs aber ein durchgreifender Einfluss bei der Entstehung der Eindrücke zuzuschreiben ist.

Auch diejenigen Eindrücke in unseren Geröllen, welche ein getreuer Abdruck des eingedrungenen Gerölles sind, müssen also hauptsächlich durch rein mechanische Veränderungen bewirkt sein, und es ist anzunehmen, dass plastische Umformungen an den Berührungsstellen der Gerölle stattgefunden haben. Die sich natürlich aufdringende Annahme, dass die dem unbewaffneten Auge sich entziehenden Spuren dieser Umformungen einer mikroskopischen Untersuchung der Gerölle sich nicht verbergen können, hat sich als richtig erwiesen, und so ist es uns gelungen, von dem an sich etwas unklaren Vorgange plastischer Gesteinsumformung eine bestimmtere Vorstellung zu gewinnen.

Die Quarzite unserer Gerölle bestehen aus kleinen Quarzkörnern, deren Durchmesser gewöhnlich zwischen 0,05 und 0,4 Millim. schwankt. Ihr Gefüge ist meist ein gleichmässig körniges. Im Dünnschliffe heben sich die einzelnen, meist eckig in einander greifenden Quarzkörner bei gewöhnlichem Lichte nur undeutlich, bei polarisirtem aber sehr gut von einander ab, wobei sie dann jenes buntfarbige Bild zeigen, das einerseits bedingt ist durch die verschiedene optische Orientirung der Quarzkörner, andererseits durch die verschiedene Dicke, mit welcher die letzteren im Schliffe liegen und welche an ein und demselben Korne sehr schwankend sein kann.

In der Nähe von Eindrücken lässt nun aber das Gerölle im Dünnschliffe zwei wesentliche Störungen in seiner regelmässig körnigen Structur erkennen. Die erste besteht in der Herausbildung von feinsten Sprüngen, welche dicht an einander geschaart und in verschiedenen Richtungen, ohne Abhängigkeit von den einzelnen Quarzkörnern, diese durchsetzen. Diese Sprünge bieten sich der Beobachtung im Dünnschliffe meist

als unregelmässig gekörnelte Linien dar, indem jeder Sprung von zahllosen winzigsten Hohlräumen begleitet wird, deren Durchmesser von selbst bei 800facher Vergrösserung nicht mehr messbarer Grösse bis zu 0,003 Mm. anwachsen kann. In Folge ihres grösseren Lichtbrechungsvermögens heben sich diese Hohlräume gegen den Quarz mit einer dunkeln Umrandung ab. Sie liegen zwischen den beiderseitigen Sprungflächen und verdanken ihre Entstehung somit offenbar derjenigen des Sprunges selbst, wie sie denn auch stets flach gedrückt erscheinen, so dass sie, wenn der Sprung den Dünnschliff quer schneidet, alle als länglich und dünn erscheinen, wenn der Sprung aber in die Schliffebene fällt, gleich breit als lang sind. Sie beweisen, dass diese Sprünge sich nicht ohne, wenn auch sehr geringe Dislocationen der beiderseitigen Quarzhälften gebildet haben können, welche sogar bedeutend genug waren, um den circulirenden Wassern Zugang zu verschaffen. Wir finden nämlich auch jene Hohlräume mit einer Flüssigkeit erfüllt, deren Anwesenheit durch bewegliche Libellen leicht erkannt wird. Capillarkräfte haben also auf diesen Sprüngen die Gesteinsfeuchtigkeit angezogen und so festgehalten, dass sie selbst durch die bei der Anfertigung des Dünnschliffes angewandte Hitze nicht vertrieben werden konnte. Diese bei auffallendem Lichte am Gesteine gänzlich unbemerkbaren Sprünge geben, wo sie sich sehr häufen, im Dünnschliffe den sonst wasserhellen Quarzen einen matten, trüben Ton. Durchschnittlich lassen sich in einem Kubikmillimeter solcher Quarzkörner ungefähr 100 Sprünge zählen, welche jedoch eine gewisse Regelmässigkeit in ihrer Anordnung zu besitzen scheinen, indem in den Dünnschliffen immer zwei sich kreuzende Systeme von unter einander annähernd parallel verlaufenden Sprüngen hervortreten, während ein drittes System mehr oder weniger genau in die Schliffebene zu fallen scheint.

Die zweite Störung ist nicht wie die erste durch das ganze Gerölle, soweit die plastische Umformung sich erstreckte, vertheilt, sondern auf unregelmässig begrenzte oder trumförmige Partieen desselben beschränkt und macht sich als eine Zerdrückung der das Gestein zusammensetzenden Quarzkörner in kleinere und grössere Fragmente und zum Theil auch als eine Verschiebung der letzteren bemerkbar (Taf. IX. Fig. 5). Wir haben es also hier mit einer Art innerer, localer Breccienbildung zu thun, deren Entstehungszeit, wie zum Theil wenigstens mit Gewissheit nachgewiesen ist, zwischen die Herausbildung jener zwei oben beschriebenen Sprungsysteme fällt. Während nämlich das eine Sprungsystem, unbekümmert um derartige Zerdrückungsstellen, ohne Unterbrechung durch letztere hindurch-

streicht, sich also als jüngere Bildung erweist, ist das andere System von der Verdrückung und Verschiebung mit erfasst worden; die Sprünge dieses Systemes zeigen auf den abgesplitterten und verschobenen Quarzkörnern häufig ein von dem herrschenden abweichendes Streichen gemäss der Art der Dislocirung der sie tragenden Körner —, sie sind also älter als die Breccienbildung.

Es versteht sich von selbst, dass die Anzahl der Sprungsysteme möglicherweise an verschiedenen Stellen eine sehr verschiedene ist, dass auch das zeitliche Verhältniss jener inneren Breccienbildung zu den Sprungsystemen sehr schwankt, — hier ist der Werth nur überhaupt auf das Vorhandensein eines solchen Verhältnisses zu legen, als Beweis für die richtige Deutung unserer Erscheinungen.

Da von diesen Sprüngen, welche mit den bei der Zerdrückung der Gerölle entstehenden Rissen und Spalten nicht verwechselt werden dürfen, und von jenen inneren Breccienbildungen makroskopisch auf den Geröllen gar nichts bemerkbar ist, so sind wir wohl berechtigt, in ihnen diejenigen Veränderungen zu erblicken, welche eine plastische Umformung der Gerölle ermöglichten und bedingt haben. Wir glauben nicht zu irren, wenn wir annehmen, dass zur Ausgleichung der in Folge der Druckeinwirkungen in den Geröllen entstandenen Spannungen sich jene Sprünge bildeten, die, ohne eine völlige Trennung im Gesteine hervorzurufen, dennoch in der Gesammtheit ihrer an sich minutiösen Verschiebungen der Gesteinstheilchen Bedeutendes zu leisten im Stande waren. Wo aber die Druckwirkungen Maxima erreichten oder Minima von Widerstand vorfanden, bildeten sich offenbar jene localen Zerdrückungen der Quarzkörner aus, welche durch vorhergehende Sprungbildungen jedenfalls wesentlich unterstützt waren. Diese locale innere Breccienbildung konnte aber den Zusammenhang des Gerölles nicht aufheben, weil erstens die fest ineinander gepressten und gefügten Quarzkörner einen natürlichen Zusammenhalt darboten und zweitens die Erstreckung der mikroskopisch kleinen Zerdrückungen jedesmal nur eine sehr beschränkte war.

Dies sind also die mechanisch plastischen Umformungsvorgänge, welche sich nachweisen lassen —, in Verbindung mit den makroskopischen Zerdrückungen der Gerölle und Verschiebungen der zerdrückten Theile völlig genügend zur Erklärung der Erscheinungen, welche das Culmconglomerat vom Lichtenstein aufweist. Bald zeigt dasselbe nur Zerdrückungen und Verschiebungen der Gerölle, bald sowohl diese als auch plastische Umformungen, d. h. glatte Eindrücke, bald auch

nur plastische Umformung. In letzterem Falle konnten die Eindrücke natürlich in Folge der geringen Plasticität der Quarzite nur wenig tief werden; sobald sie eine gewisse Tiefe überschritten, mussten sich eben auch Zerreissungen der Gerölle einstellen.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass man wohl annehmen darf, Gerölle anderer Gesteinsarten zeigten bei plastischer Umformung ähnliche mikroskopische Erscheinungen wie diese Quarzite. Bei Geröllen von Kalkstein muss die dadurch entstehende Unzahl von feinsten Sprüngen, auf welchen in Folge der Capillarkräfte die Gewässer circuliren können, die Leichtigkeit chemischer Auflösung durch letztere wesentlich erhöhen, indem dadurch die Angriffsfläche, welche der Kalkstein dem kohlensäurehaltigen Wasser darbietet, mehr als vertausendfacht wird. Wenn wir also weiter oben in der durch den Druck erzeugten Wärmemenge die Erklärung fanden für die vergrösserte Löslichkeit von Substanzen, welche starkem Druck ausgesetzt sind, so muss als eine in der Natur jedenfalls vorhandene, weitere Ursache derselben diese mikroskopische Sprungbildung hinzugefügt werden, welche in der Wirkung auf die Löslichkeit einer feinsten Polarisirung der betreffenden Substanz gleich zu achten ist.

II. Die Breccienbildung des Aktinolithschiefers oder sogen. Grünschiefers von Hainichen.

Als Aktinolithschiefer sind hier die sogen. Grünschiefer bezeichnet, welche, der Phyllitformation angehörig, zwischen Frankenberg, Hainichen und dem Zellaer Walde den südöstlichen Abfall jenes grossen Schichtengewölbes bilden, welches das sächsische Mittel- oder Granulitgebirge constituirt.

Diese Grünschiefer wurden im Anfang ihres Bekanntwerdens noch zu Lebzeiten Werner's bereits den Hornblendeschiefern zugezählt. Zwar hat man damals die nordöstlich davon entwickelten Diabastuffe von Nossen und Marbach fälschlicher Weise mit jenen vereinigt, aber dennoch ist es schon damals Beobachtern wie Lindig [1]), Pusch [2]) und Freies-

[1]) E. Friedr. Wilh. Lindig, Arbeit 9 der geognostischen Landesuntersuchung von Sachsen, 1801; im Archiv der kgl. Bergakademie zu Freiberg.

[2]) G. G. Pusch, Arbeit 26, 1809; ibid. — Beschreibung des Weissteingebirges im sächsischen Erzgebirge 1819; in den Schriften der Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden, Bd. III. 1826.

LEBRN [1]) nicht entgangen, dass dieser Schieferzug bei Poppendorf, Hainichen und Sachsenburg —, also wo er wirklich Aktinolith ist, mehr als „Hornblendeschiefer", bei Marbach und Nossen aber —, wo er in der That aus Diabastuff besteht, als „Grünsteinschiefer" ausgebildet sei. NAUMANN [2]) hat dann 1834 den Namen Grünsteinschiefer und Hornblendeschiefer für unsere Gesteine beibehalten, aber er hob bereits das lagenhafte Vorkommen des „ölgrünen" Pistazites darin hervor, welcher vorher unbemerkt geblieben zu sein scheint. 1868 wurde er [3]) jedoch an der Pistazitnatur dieses ölgrünen Minerales zweifelhaft, auch glaubte er den grössten Theil der für Hornblende geltenden, grünen Mineralien für Glimmer und Chlorit halten zu müssen, und er zog den Namen „Grüne Schiefer" der Bezeichnung „Hornblendeschiefer" vor. 1871 kam NAUMANN [4]) dann zu dem Resultate, dass dieser Schiefer „meist ein wesentlich aus Chlorit, Calcit und einem pistazitähnlichen", seinem Aussehen nach indess oft mehr an gemeinen, dichten Granat erinnernden „Minerale bestehendes Gestein ist", welches ebensowenig ein gewöhnlicher Chloritschiefer als ein Hornblendeschiefer sei, und das er „Grünschiefer" nennt. G. RUD. CREDNER [5]) zeigte aber 1876, dass der Chlorit Zersetzungsproduct der Hornblende sei und letztere, als Aktinolith ausgebildet, mit Feldspath und Epidot das Gestein zusammensetzt, welches eine „feinkörnige, epidotreiche Varietät der Hornblendeschiefer" darstellt. Jedoch behielt er den Namen Grünschiefer bei.

Als „grüne Schiefer" bezeichnet man bekanntlich alle möglichen archäischen, silurischen und noch jüngeren Schiefer ohne Rücksicht darauf, ob sie etwas geologisch oder petrographisch Gemeinsames haben, sobald sie nur von grüner Farbe sind und ihre mineralogische Zusammensetzung unbekannt oder zweifelhaft ist. Sobald letztere von einem „grünen Schiefer" bekannt wird, gehört es sich, dass derselbe mit dem seiner mineralogischen Zusammensetzung und geologischen Natur entsprechenden Namen belegt werde. Die Grünschiefer von

---

[1]) JOH. K. FREIESLEBEN, Magazin für die Oryktognosie Sachsens, Bd. V. 1831. pag. 24.

[2]) K. NAUMANN, Erläuterungen zur geogn. Karte des Königreichs Sachsen, Heft I. 1834.

[3]) K. NAUMANN, N. Jahrbuch 1868 pag. 730.

[4]) K. NAUMANN, Erläuterungen der geogn. Karte der Umgegend von Hainichen im Königr. Sachsen 1871.

[5]) G. RUD. CREDNER, Das Grünschiefersystem von Hainichen im Königreich Sachsen 1876, in Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften Bd. 47.

Hainichen bestehen im Wesentlichen aus Aktinolith, Feldspath und Epidot; sie gehören als gleichwerthiges Glied den Schiefern der archäischen Formationen und zwar der Phyllitformation an; es ist somit kein Grund mehr vorhanden, sie als „grüne Schiefer" oder „Grünschiefer" zu bezeichnen.

Da der Aktinolith der für den äusseren Habitus hauptsächlich charakteristische Bestandtheil dieser Schiefer ist, der Epidot hingegen bald in geringerer, bald auch in grösserer Menge darin vorkommt, so gebührt dem Gesteine der Name „epidotführender Aktinolithschiefer", und es sind demgemäss epidotarme und epidotreiche Varietäten desselben zu unterscheiden.

Bei dieser Namengebung gehen wir davon aus, dass die Untersuchung der Amphibolitschiefer, deren Vorkommen hauptsächlich auf die archäischen Formationen beschränkt ist, ergeben hat, dass dieselben meist aus Amphibol und Feldspath bestehen, während solche, die lediglich aus Amphibol zusammengesetzt sind, zu den grössten Seltenheiten gehören. In Folge dessen hat schon 1855 Hochstetter [1]) für aus Amphibol und Feldspath (weniger wesentlich auch Quarz) bestehende Schiefer den Namen Amphibolithschiefer angewandt. Zwar sind solche Gesteine auch als Grünstein- oder Dioritschiefer bezeichnet worden, aber eine solche Benennung empfielt sich. ganz abgesehen von den geologischen Gründen, welche dagegen sprechen, schon deswegen nicht, weil alsdann eine weitere, schon durch den Namen angedeutete Unterscheidung zwischen Aktinolith- und Hornblende-führenden Schiefern unmöglich wird. Wie z. B. beim Glimmerschiefer ausser dem Glimmer das Vorhandensein von Quarz stets vorausgesetzt wird, so ist beim Amphibolschiefer für gewöhnlich Feldspath als weiterer Gemengtheil anzunehmen. Tritt noch ein dritter, charakteristischer Gemengtheil hinzu, so haben wir jenachdem quarzführenden, glimmer-, granat- oder epidotführenden Amphibolschiefer. Fehlt hingegen der Feldspath als Gemengtheil, so haben wir reinen oder feldspathfreien Amphibolschiefer. Bei der grossen Veränderlichkeit, welche archäische Schichten in Bezug auf ihre Zusammensetzung zeigen, empfiehlt sich eine derartige Nomenclatur um so mehr, als man jene Veränderungen auf diese Weise meist durch eine Aenderung des Adjectives angeben kann. Würde man aber feldspathführende Amphibolschiefer als Dioritschiefer bezeichnen, so wäre man leicht genöthigt, von Uebergängen des Dioritschiefers in Amphibolschiefer zu reden, sobald

[1]) Ferd. Hochstetter, Geognostische Studien aus dem Böhmerwalde, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1855 pag. 774.

das feldspathführende Amphibolgestein feldspathfrei wird, und man müsste dann unter Umständen dieselbe Gesteinsschicht mit zwei ganz verschiedenen Namen belegen.

Mit dem epidotführenden Aktinolithschiefer von Hainichen steht ein anderes Gestein in engster Verbindung. Es ist dies Naumann's Felsitschiefer, der von G. Rud. Credner als Hornschiefer beschrieben worden ist. Derselbe wechsellagert mit dem Aktinolithschiefer in oft recht mächtigen, häufig aber auch nur zollstarken Lagen und besteht vorwaltend aus Quarz und Feldspath, dem sich jedoch Aktinolith und Epidot stets zugesellen. Da die geologische und petrographische Zusammengehörigkeit des Aktinolithschiefers und dieses Felsit- oder Hornschiefers zweifellos ist, so scheint die beste Bezeichnung für letzteren Quarzaktinolithschiefer zu sein.

Petrographische Beschreibung.

Als gesteinszusammensetzende Mineralien betheiligen sich an der Gruppe der Aktinolithschiefer von Hainichen: Aktinolith, Feldspath, Epidot, Quarz, Calcit, Chlorit und verschiedene Eisenerze.

1. Der Aktinolith. Die von Rud. Credner ausgeführten chemischen Analysen verweisen auf einen thonerdefreien oder doch sehr armen Amphibol. Der mikroskopische Befund stellt denselben zu den Aktinolithen. Dieser Amphibol kommt in unseren Schiefern stets nur in Form länglicher Säulen vor, die zum Theil äusserst dünne und in Folge dessen spiessige Gestalt haben, zum Theil aber, und zwar gewöhnlich, bei ungefähr 0,1 Mm. Länge 0,01 Mm. breit sind. Auch über Millimeter lange Säulchen finden sich in den allerdings nicht so häufigen, grobkörnigen Schiefern.

Begrenzt werden diese Säulchen von den Flächen ∞P und gewöhnlich auch $\infty P \bar{\infty}$ und $\infty P \breve{\infty}$, welche da, wo der Schliff die Säulen quer geschnitten hat, annähernd genau die Winkelwerthe 124° 30′, 117° 45′ und 152° 15′ ablesen lassen. Endflächen sind nicht entwickelt. Die prismatische Spaltbarkeit wird fast nie durch Risse angedeutet. Wo dies der Fall zu sein scheint, ist es gewöhnlich die Folge von Juxtaposition optisch gleich orientirter Säulchen. Sehr häufig ist hingegen eine die Verticalaxe bald senkrecht, bald schief schneidende, meist aber nicht ganz ebene Absonderungsfläche, durch welche die Säulen in mehrere kürzere quergetheilt erscheinen. Zwillingsverwachsungen scheinen nicht vorhanden zu sein. Die Farbe der Aktinolithe bei durchfallendem Lichte

schwankt zwischen wasserhell und grün. Die grünlichen Aktinolithe zeigen einen starken Dichroismus zwischen gelbgrün und lauchgrün.

Die Säulen und Nädelchen treten bald einzeln im Gesteine auf, bald sind sie zusammengruppirt, und bilden dann entweder büschel- bis radialförmig oder ganz parallel angeordnete Aggregate. Letztere verlieren jedoch stellenweise ihre Parallelität und gehen in ein Haufwerk unregelmässig durcheinander laufender Säulchen über. Nicht selten finden sich auch mehrere parallel geordneteAggregate, die sich gegenseitig, gewebeartig, durchkreuzen.

Bei Schnitten parallel der Hauptaxe schwankt der Auslöschungswinkel dieser Aktinolithe bei gekreuzten Nicols zwischen 0 und 15 Graden, je nachdem der Schnitt mehr in die Ebene des Ortho- oder Klinopinakoides fällt. Da in Schnitten, bei welchen die Quertheilungslinien der Säulchen ganz genau senkrecht zur Verticalaxe stehen, der Auslöschungswinkel gleich 0 ist, so scheint die Quergliederung der basischen Endfläche zu entsprechen, indem die Fläche nur mit dem Orthopinakoid eine zur Axe c senkrechte Kante bildet. Ist der Winkel der Querlinien mit der Hauptaxe grösser als 90°, so steigt auch der Auslöschungswinkel; ersterer übersteigt aber nie 105°, letzterer nie 15°. Bei Schnitten senkrecht zur Hauptaxe, welche rhombische, sechs- oder achtseitige Formen zeigen, fällt die Auslöschungsrichtung mit der Orthoaxe zusammen.

2. Der Feldspath führt nach den chemischen Untersuchungen in den Quarzaktinolithschiefern und den epidotarmen Aktinolithschiefern von Alkalien fast nur Natron, während in den sehr epidotreichen und aktinolitharmen Varietäten, welche allerdings quantitativ eine untergeordnete Rolle spielen, ziemlich ebensoviel Kali als Natron vorhanden ist. Der vorwaltende Feldspath muss daher ein trikliner Natronfeldspath sein.

Er kommt meist in unregelmässig begrenzten, kleinen Körnern in unseren Schiefern vor, deren Durchmesser nur bis zu 0,1 Mm. ansteigt. Zuweilen zeigen dieselben jedoch trotz dieser Kleinheit Zwillingsstreifung und lassen in diesem Falle ihre trikline Natur deutlich erkennen. Da jedoch zwischen letzteren und den ihrem Systeme nach nicht näher bestimmbaren Feldspathkörnern keinerlei Unterschied der sonstigen Beschaffenheit bemerkbar ist, so können sie recht wohl, wie es nach der chemischen Bestimmung wahrscheinlich ist, ebenfalls trikliner Natur sein. Wo der Feldspath grössere Krystalle bildet, wie besonders in den Quarzaktinolith- und den epidotreichen Aktinolithschiefern, ist er zum Theil zwar in Folge von Zersetzung so verändert, dass eine optische Untersuchung

desselben unmöglich wird, zum Theil jedoch ist seine Zugehörigkeit zum triklinen System leicht erweislich, auch eine feine Zwillingsstreifung recht deutlich ausgeprägt. In keinem Falle war es möglich, einen monoklinen Feldspath mit Sicherheit nachzuweisen, obgleich deren Vorhandensein neben dem Plagioklas in gewissen Varietäten nach dem Resultate der chemischen Analyse sehr wahrscheinlich ist.

3. Der Epidot kommt, wenn er nicht secundärer Entstehung auf Gängen und Trümern ausgeschieden ist, stets nur in unregelmässig gestalteten Körnern vor, deren Durchmesser gewöhnlich zwischen 0,01 und 0,1 Mm. schwankt. Meist ist die basische und orthopinakoidale Spaltbarkeit durch geradlinig verlaufende Risse angedeutet, die sich unter Winkeln kreuzen, deren Grösse bei Schnitten parallel dem Klinopinakoide gleich 115 resp. 65 Graden abgelesen wurde. Nicht selten ist Zwillingsbildung nach der Ebene des Orthopinakoides zu beobachten. Bei nach diesen Spaltungslinien oder der Zwillingsnaht orientirten, mit der Klinopinakoidebene in die Schliffebene fallenden Krystallen ergab sich für die Linien parallel der Basis ein Auslöschungswinkel von 27 bis 28 Graden, für die Linien parallel dem Orthopinakoide ein solcher von 2 bis 3 Graden, was mit der Lage der optischen Mittellinien, wie sie für den Epidot bekannt ist, sehr genau übereistimmt.

Im Dünnschliffe erscheinen die Epidotkörner bei durchfallendem Lichte theils fast wasserhell, theils blaugelb bis ölgrün. In ersterem Falle ist ihr Dichroismus bei Drehung des Polarisators gleich 0; in letzterem ziemlich stark, in grünlichgelben Farbentönen variirend. Im polarisirten Lichte erglänzen bei gekreuzten Nicols die Epidotkörner in sehr lebhaften grünen und rothen oder gelben und blauen Farbentönen, die an Lebhaftigkeit diejenigen des Aktinolithes und Quarzes weit übertreffen.

Der secundäre Epidot zeigt häufig grössere Dimensionen der Krystalle und horizontal-säulenförmige Gestalt derselben mit Krystallflächen, die sich einer genauen Bestimmung indess meist entziehen.

4. Der Quarz kommt in unregelmässig begrenzten Körnern vor, von 0,01 bis 0,1 und seltener auch 0,2 Mm. grossem Durchmesser, welche häufig auch, wie diejenigen des Feldspathes, von spiessigen Aktinolithnadeln durchwachsen sind. In gewissen Varietäten der Aktinolithschiefer ist der Quarz ein häufiger Bestandtheil, in anderen ist er sehr selten, fehlt wohl auch ganz. Indessen ist seine absolute Abwesenheit bei der Feinkörnigkeit des Feldspathgemenges nie mit Sicherheit zu beweisen.

5. Der Calcit ist theils durch seine rhomboëdrische, durch feine Linien angedeutete Spaltbarkeit, theils durch seine Zwillingsverwachsungen charakterisirt. Häufig zeigt er schon im gewöhnlichen Lichte ziemlich deutliches Irisiren, das im polarisirten Lichte sehr scharf hervortritt und so für den Kalkspath stets ein unverkennbares Kennzeichen ist.

6. Der Chlorit tritt in grünen bald regelmässig hexagonal, bald ganz unregelmässig begrenzten Blättchen auf, die entweder einzeln neben einander gelagert oder auch zu radialbüschelförmigen Aggregaten vereinigt sind. Die Grösse der einzelnen Blättchen schwankt gewöhnlich zwischen 0,015 und 0,03 Mm. Zuweilen ist der Chlorit auch in länglichen Säulchen entwickelt, die senkrecht zur Längsaxe durch feine Liniirung eine ausgeprägte Spaltbarkeit verrathen und hexagonale Prismen darstellen, die zuweilen wurmförmig gekrümmt erscheinen. Optisch ist dieser Chlorit einaxig und darf somit als hexagonal angesprochen werden. Dichroismus und Polarisationsfarben sind wenig lebhaft und bedingen nur geringe Abstufungen der gewöhnlichen grünen Farbentöne des Chlorites.

7. Ein glimmerartiges Mineral findet sich im Feldspath als Zersetzungsproduct in 0,003 bis 0,01 Mm. grossen Blättchen, die unter gekreuzten Nicols trotz ihrer Kleinheit in lebhaften, hellen Farben aufleuchten. Wegen ihrer Kleinheit lässt sich ihre mineralogische Natur nicht näher bestimmen. Aehnliche Blättchen treten auch ausserhalb des Feldspathes zwischen den einzelnen Quarzkörnern und in Quarzadern auf und machen es wahrscheinlich, dass sie, wie sich später ergeben wird, hauptsächlich aus Alkalisilicaten bestehen.

8. Von Eisenerzen treten auf Magneteisen, meist in mikroskopisch kleinen Körnern und Oktaëdern, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat in kleinen Blättchen und Körnchen als Hämatit und Brauneisenerz, und Schwefelkies. Lediglich auf Gängen finden sich auch Dolomit, Baryt und Malachit.

Diese Mineralien bilden in wechselnder Zusammensetzung eine Reihe verschiedener Gesteine, deren Untersuchung sich als eine hauptsächliche Schwierigkeit der Unterscheidung darbietet zwischen den Mineralien, welche den Gesteinen als ursprüngliche Gemengtheile angehören, und denjenigen, welche erst späterer Entstehung sind.

Im Allgemeinen lehrt uns eine genaue makro- und mikroskopische Erforschung der archäischen Schiefer des sächsischen Erz- und Mittelgebirges die diese Schiefer zusammensetzenden Mineralien in zwei wesentlich von einander verschiedene Grup-

pen zu classificiren. Die Mineralien der einen Gruppe rufen die Schichtung der betreffenden Gesteine hervor, d. h. sie sind lagenhaft angeordnet, und die Art ihres Vorkommens nöthigt uns die Anschauung auf, dass jede liegende Lage der Zeit nach vor der hangenden entstanden ist, weswegen wir die archäischen Schiefer zu den sedimentären Formationen rechnen müssen. Die Mineralien dieser Gruppe bezeichnen wir als die ursprünglichen Bestandtheile der betreffenden Schiefer im Gegensatze zu den Mineralien der zweiten Gruppe, welche sich nicht mehr lagenhaft nach der Schichtung, sondern nach allen möglichen Richtungen bald auf der Schieferung, bald in Gängen und Trümern oder sonst regellos im Gesteine vertheilt vorfinden, und sich als zweifellos nachträgliche Bildungen erweisen, deren Entwickelung von der Intensität der im Gesteine thätigen umwandelnden Kräfte abhängig ist.

Die in unseren Aktinolithschiefern thätigen, umwandelnden Kräfte waren chemischer und mechanischer Natur. Den letzteren verdankt das Gestein Absonderungsklüfte, Spalten, Verbiegungen u. s. w., den ersteren theilweise Auflösung oder Zersetzung der ursprünglichen Bestandtheile durch das Wasser und in Folge dessen theils Auslaugung des Gesteines und Bildung neuer Mineralien auf den Klüften und Spalten, theils Absatz von Mineralien in den durch die vorhergehende Zersetzung erst entstandenen Hohlräumen des Gesteines. Die mechanisch wirkenden Kräfte erleichtern natürlich sehr die Thätigkeit chemischer Kräfte, und daher zeigt das Gestein sich chemischer Umwandlung besonders da unterworfen, wo erstere die meisten Spuren ihrer Wirksamkeit hinterlassen haben.

Als ursprüngliche Bestandtheile in unseren Aktinolithschiefern haben sich nun ergeben: Aktinolith, Feldspath, Epidot, Quarz, Magneteisen und Calcit; als Bestandtheile nachträglicher Entstehung: Calcit, Quarz, Chlorit, Aktinolith, Grammatit[1]), Epidot, Hämatit, Brauneisenerz, Schwefelkies, Malachit, Dolomit und Baryt.

---

[1]) Das Vorkommen des Grammatites in feinfaserigen Massen ist bis jetzt auf einen Steinbruch bei Schlegel beschränkt geblieben, woselbst durch eine local begünstigte Zersetzung Partieen unseres Schiefers in eine harte, zähe, zum Theil aber auch mürbe Masse umgewandelt sind, die nur aus Quarz, Grammatit und Calcit besteht.

Auf Grund der ursprünglichen Gemengtheile gliedern wir demgemäss:

Aktinolithschiefer
(Aktinolith und Feldspath).

Epidot-Aktinolithschiefer (Epidot, Aktinolith und Feldspath).		Quarz-Aktinolithschiefer (Quarz, Feldspath, Aktinolith und Epidot)
Epidotreicher Aktinolithschiefer (Epidot, Feldspath, Aktinolith, Calcit) = gebänderter Grünschiefer R. Credner's.	Epidotärmerer Aktinolithschiefer (Feldspath, Epidot, Aktinolith) = gewöhnlicher Glimmerschiefer R. Credner's.	= Felsitschiefer Naumann's, = Hornschiefer Rud. Credner's.

Indem betreffs der makroskopischen Gesteinsbeschaffenheit auf Naumann und G. Rud. Credner, sowie auf die Erläuterungen zu Section Frankenberg der geol. Specialkarte von Sachsen verwiesen werden muss, soll hier nur eine Besprechung der Aktinolithschiefer-Varietäten erfolgen, welche auf die Natur der Bestandtheile Rücksicht nimmt.

1. Der Quarz-Aktinolithschiefer besteht nach einer von Rud. Credner ausgeführten chemischen Analyse aus:

Kieselsäure	75,76
Thonerde	11,28
Eisenoxyd	1,69
Eisenoxydul	2,37
Manganoxydul	0,15
Kalk	1,09
Magnesia	0,55
Natron	6,73
Kali	0,71
Wasser	0,53
	100,86

Da der grosse Natrongehalt etwas auffallend ist, so liess ich die Bestimmung der Alkalien wiederholen, welche ziemlich in Uebereinstimmung mit den Angaben der obigen Analyse ergab:

Natron	7,38
Kali	0,07
	7,45

Hieraus ergiebt sich in vollständiger Uebeinstimmung mit dem mikroskopischen Befund als ungefähres quantitatives Verhältniss der einzelnen Gesteinsbestandtheile:

38	Quarz.
50	Natronfeldspath.
2	Aktinolith.
3	Epidot.
1	Magneteisen.
1	Roth- und Brauneisenerz.
0,5	Chlorit.
4,5	Vorwaltende Natronsilicate.
100,0.	

Da von Alkalien fast ausschliesslich nur Natron vorhanden ist, so muss der Feldspath ein Natronfeldspath sein, was mit der mikroskopischen Untersuchung insofern völlig im Einklang steht, als, wo immer die Feldspathkörner eine krystallographische Orientirung ermöglichten, dieselben sich als triklin erwiesen.

Merkwürdig ist aber, dass, wenn man den ganzen Thonerdegehalt nach Abzug von 8,71 pCt., welche auf den Epidot fallen, auf Feldspath berechnet, von den Alkalien etwas über 1 pCt. übrig bleiben. Der Feldspath ist, wie das Mikroskop lehrt, meist stark durch Zersetzung getrübt, und zwar stellen sich in grosser Menge jene oben beschriebenen kleinen wasserhellen Schüppchen in demselben ein, die als Zersetzungsproducte gelten müssen. Wir sind gezwungen, in ihnen besonders natronreiche Silicate zu sehen, die sich bei der Zersetzung der Feldspathe bildeten, während die Thonerde theilweise weggeführt wurde, und die überschüssige, freiwerdende Kieselsäure als Quarz auf den das Gestein vielfach durchziehenden Spalten und Rissen zum Absatz kam.

Ein solcher von dem gewöhnlichen abweichender Zersetzungsvorgang in Feldspathen ist auch anderwärts bekannt geworden. G. Bischof (Lehrbuch der chem. und physikal. Geologie II. pag. 398) theilt unter anderen die Analysen von Orthoklaskrystallen aus dem Porphyr des Quenberges am Harz mit, welche durch Verwitterung schon angegriffen und ziemlich weich waren.

Sie bestehen nach Rammelsberg aus:

Kieselsäure . . .	66,26
Thonerde . . .	16,98
Eisenoxydul . . .	0,31
Kalk	0,43
Magnesia . . .	0,11
Kali	14,42
Natron	0,20
Glühverlust . . .	1,29
	100,00

Bischof bemerkt dazu, dass offenbar etwas Thonerde fortgeführt worden ist, die Alkalien hingegen nicht vermindert worden sind, „was dem entspricht, dass dieser Orthoklas eine der Umwandlung in Kaolin entgegengesetzte Richtung genommen hat."

Eine ähnliche Umwandlung ergab der von aussen nach innen in grünlich-weisse Glimmerschüppchen umgewandelte Feldspath aus dem Granit bei Warmsteinach im Fichtelgebirge, welcher nach Bischof [1]) bestand aus

Kieselsäure . . .	67,95
Thonerde . . .	12,76
Eisenoxyd . . .	2,09
Alkalien	16,66
Glühverlust . . .	0,54
	100,00

In den Erläuterungen zu Section Frohburg der geolog. Specialkarte Sachsens habe ich 1878 die Analyse des silificirten Porphyrtuffes von Wolftitz, des sogen. Bandjaspises von Gnandstein, mitgetheilt, welche ergab:

Kieselsäure . . .	87,70
Thonerde . . .	6,00
Natron	4,40
Kali	1,03
Wasser	1,30
Eisenoxyd . . .	Spur
	100,13

Das Gestein besteht fast nur aus Quarz, Feldspath, etwas Biotit und den Zersetzungsproducten dieser Mineralien. Der

[1]) Verhandl. des nat.-histor. Vereins für die Rheinlande u. Westfalen 1855 pag. 309.

Feldspath wurde in Thonerde- und Alkalisilicat, sowie in Kieselsäure zersetzt; das Thonerdesilicat wurde zum Theil weggeführt, zum Theil verband es sich mit dem Alkalisilicat zu einem glimmerartigen Minerale. Die übrige Kieselsäure aber setzte sich im Gesteine als Quarz ab und bedingte so die Silificirung dieses Porphyrtuffs.

Aehnlich wird also jedenfalls der Vorgang in unseren Quarzaktinolithschiefern gewesen sein, und das weggeführte Thonerdesilicat hat wahrscheinlich zur Bildung des secundären Epidotes und Chlorites beigetragen. Demgemäss können wir das procentische Verhältniss der ursprünglichen Gemengtheile des Quarz-Aktinolithschiefers, wie folgt, angeben:

55	Plagioklas = vorwaltender Natronfeldspath.
35	Quarz.
4	Epidot.
3	Aktinolith.
3	Magneteisen.
100	

Als Mineralien, welche Folge nachträglicher chemischer Umwandlung sind, haben zu gelten: Quarz, Chlorit, Roth- und Brauneisenerz, zuweilen Schwefelkies und vorwaltende Alkaliensilicate.

2. Der Epidot-Aktinolithschiefer in seiner gewöhnlichen, epidotärmeren Ausbildung (Grünschiefer) besteht nach einer Analyse von Rud. Credner aus:

Kieselsäure . . .	54,42
Thonerde . . .	15,32
Eisenoxyd . . .	5,61
Eisenoxydul . .	6,95
Manganoxydul . .	0,19
Kalk	7,49
Magnesia . . .	3,84
Natron	0,94
Kali	5,77
Wasser	0,51
Doppelschwefeleisen	0,23
	101,27

Hieraus und aus dem mikroskopischen Befund ergiebt sich als Mineral-Zusammensetzung:

50	Plagioklas = vorwaltender Natronfeldspath.
20	Epidot.
12	Aktinolith.
4	Magneteisen.
1	Brauneisenerz.
0,23	Schwefelkies.
3,00	Chlorit.
9,77	Natron-Eisenoxydulsilicat.
100,00	

Wir ersehen daraus, dass auch hier sich aus der Zersetzung des Feldspathes Natronsilicate, wie im vorhergehenden Gesteine, gebildet haben.

Das Verhältniss der ursprünglichen Gemengtheile dürfte etwa folgendes sein:

55	Plagioklas.
25	Epidot.
15	Aktinolith.
5	Magneteisen.
100	

3. Der epidotreiche Aktinolithschiefer wird nach Rud. Credner zusammengesetzt aus:

Kieselsäure . . .	36,73
Thonerde . . .	15,32
Eisenoxyd . . .	9,03
Eisenoxydul . . .	0,15
Kalk	26,41
Magnesia	2,41
Natron	1,77
Kali	1,49
Wasser	0,57
Kohlensäure . .	6,12
	100,00

Der im Verhältniss zum Natron auffallend bedeutende Kaligehalt kann in der Hauptsache jedenfalls nur an den Feldspath gebunden sein. Letzterer bildet jedoch zum grössten Theile ein so feinkörniges Gemenge, dass auch im Dünnschliffe eine Bestimmung, ob die Körner dem triklinen oder monoklinen Systeme angehören, unmöglich wird. Wo aber eine

solche möglich ist, verweisen die optischen Verhältnisse jedesmal auf einen Plagioklas, und es muss also zweifelhaft bleiben, ob wir es mit einem Gemenge von Orthoklas und Plagioklas zu thun haben. Soviel steht aber fest, dass Natron- und Kalifeldspath vorhanden ist. Rud. Credner unterwarf eine Probe des obiger Analyse zu Grunde gelegten, epidotreichen Schiefers einer 12stündigen Digestion in kalter, verdünnter Salzsäure, wobei sich löste:

Kieselsäure . . .	0,72
Thonerde . . .	Spur
Eisenoxyd . . .	1,35
Kalk	11,02
Magnesia . . .	2,41
Natron	1,77
Kali	1,49
Wasser	0,57
Kohlensäure . .	6,12
	20,79

Hieraus und aus der obigen Bauschanalyse berechnen sich als Bestandtheile des Gesteins:

50	Epidot.
10	Natronfeldspath.
8	Kalifeldspath.
6	Aktinolith.
14	Calcit.
3,5	Chlorit.
1,5	Eisenerze.
7,0	sonstige Zersetzungsproducte.
100,00	

Als ursprüngliche Gemengtheile:

56	Epidot.
12	Natronfeldspath.
10	Kalifeldspath.
10	Aktinolith.
10	Calcit.
2	Magneteisen.
100	

Wir betrachten hierbei von den 14 pCt. gefundenen kohlensauren Kalkes 10 pCt. als ursprünglichen Bestandtheil, da es nicht möglich ist, den ganzen Calcitgehalt aus der Zer-

setzung des Epidotes und Aktinolithes herzuleiten. Denn im Allgemeinen geht

> Kalk aus der Zersetzung des Aktinolithes und Epidotes,
> Thonerde aus der des Epidotes und Feldspathes,
> Magnesia aus der des Aktinolithes

hervor, aber von diesen freiwerdenden Substanzen betheiligen sich Kalk und Thonerde wiederum bei der Bildung des secundären Epidotes, Thonerde und Magnesia bei derjenigen des Chlorites, und es bleibt somit nur ein Theil des aus der Zersetzung hervorgehenden Kalkes frei, um mit der Kohlensäure der circulirenden Wasser Calcit zu bilden. Da nun aber gerade die epidotreichen Aktinolithschiefer auch sehr viel secundären Epidot führen, so müssen wir annehmen, dass schon ursprünglich ein bedeutender Gehalt von kohlensaurem Kalk in diesen Varietäten vorhanden war, und wir werden in dieser Annahme durch das Vorhandensein eines mehrere Meter mächtigen Kalksteinlagers unterhalb Pappendorf bestärkt, das concordant dem Aktinolithschiefer eingelagert ist, sich aber nur durch das ursprüngliche Vorhandensein des kohlensauren Kalkes erklären lässt.

Indem wir die so erhaltenen Resultate betreffs der ursprünglichen Gemengtheile zusammenstellen, erhalten wir folgende Uebersichtstabelle:

	Quarz.	Feldspath.	Aktinolith.	Epidot.	Magneteisen.	Calcit.	Summa.
Quarz-Aktinolithschiefer	35	55	3	4	3	—	100
Epidot-Aktinolithschiefer.	—	55	15	25	5	—	100
Epidotreiche Aktinolithschiefer. .	—	22	10	56	2	10	100

Diese verschiedenen Varietäten von Aktinolithschiefer bilden, mit untergeordneten Phylliten, Lyditen und Graphitschiefern wechsellagernd, zwischen dem Zellaer Walde und Frankenberg einen ungefähr 500 Meter mächtigen Schichtencomplex, der die Glimmerschiefer des Granulitgebirges gleichmässig überlagert und demgemäss ein Streichen von N. 60° O. aufweist bei einem durchschnittlichen Einfallen von 30° nach SSO. Geht man quer zu dieser Streichrichtung vom Liegenden dieser Schichten in's Hangende, so trifft man etwa auf eine Erstreckung von 800 Metern jene regelmässigen Lagerungsverhältnisse. Damit hat man aber zugleich die Aktinolith-

schiefer in ihrer ganzen Mächtigkeit von 500 Metern überschritten. Weiterhin steht zwar auch noch Aktinolithschiefer an; derselbe zeigt aber so gestörte Lagerungsverhältnisse — beständiges Aendern im Streichen und Fallen, Verbiegungen, Verwerfungen und kleinste Zerstückelung, dass man vergeblich nach einer achitektonischen Regelmässigkeit darin sucht. Als Hangendes dieser Partieen folgt dann die Culmformation, deren liegendste Schichten aus einem Conglomerate runder und eckiger Aktinolithschiefer bestehen, welches durch Aufnahme grosser und kleiner, anderer Gerölle nach dem Hangenden zu in das gewöhnliche „Grundconglomerat" übergeht, das die untere Etage des Culmes bildet und auf welche die obere, kohlenführende Etage folgt. Zwischen dem Culm und den regelmässig gelagerten Aktinolithschiefern zieht sich also eine Zone von in ihrer Lagerung durchaus gestörten Aktinolithschiefern hin, deren oberflächliche Breite zwischen 200 und 1200 Metern schwankt und auf welche allein das Vorkommen der sogen. Grünschieferbreccien beschränkt ist.

Naumann war der erste, welchem jene breccienartigen Bildungen auffielen; aber durch die Aehnlichkeit verführt, welche dieselben mit dem stellenweise ganz aus Aktinolithschieferbruchstücken bestehenden Grundconglomerate des Culms haben, rechnete er dieselben mit zum Culm und sagte darüber 1834 a. a. O. p. 69: „Noch steht der Schiefer zum Theil an, aber lachtergrosse Massen derselben sind durch regellose, bald engere, bald weitere Spalten von einander gerissen und diese Spalten mit einem Conglomerat aus kleinsten Trümmern desselben Gesteins erfüllt, welche mit grosser Gewalt auf das Festeste in einander gewürgt und gequetscht erscheinen. Oft glaubt man noch anstehende Schiefer-Felsen zu sehen, wenn man nur eines der grösseren Fragmente in's Auge fasst, und erst die zwischen ihm eingeklemmten Conglomeratmassen belehren über die wahren Verhältnisse. Solche Bildungen können wohl nicht ausschliesslich das Werk einer hereinstürzenden Fluth sein; hier wirkten noch andere Kräfte, und unwillkürlich drängt sich dem Beschauer die Vorstellung einer gegenseitigen Reibung und Zermalmung ganzer Gebirgsflötze auf." 1871 unterschied Naumann zwar genauer zwischen Grundconglomerat und Grünschieferbreccie, aber gleichwohl rechnete er noch vieles zu jenen, was zu diesem gehört. So sagt er[1]): „Nicht selten und besonders auffallend längs seiner Grenze gegen das Conglomerat der Culmformation zeigt es (nämlich das Grünschiefergestein) eine regellose, weit fortsetzende Zerklüftung,

[1]) Erläuterungen der geogn. Karte der Umgegend von Hainichen im Königr. Sachsen 1871 pag. 11.

welche mit einer Zertrümmerung der unmittelbar angrenzenden Gesteinsmasse verbunden ist, deren Fragmente gewaltsam in einander gewürgt sind, so dass die Felswände von unregelmässigen Gängen einer festen Reibungsbreccie durchzogen werden." pag. 53: „An der Grenze gegen den Grünschiefer ist das Grundconglomerat oftmals als eine vollkommene Breccie ausgebildet, welche aus scharfkantigen, bisweilen sehr grossen, wild aufgestürzten und fest in einander gewürgten und gepressten Fragmenten besteht, zwischen denen sich feinerer Schutt desselben Gesteins hinwindet. Eine Schichtung ist an solchen Stellen gar nicht zu beobachten. pag. 54: „Hier (Steinbruch bei Büschel's Fabrik in Pappendorf) liegt offenbar einer der Ausgangspunkte der Breccienbildung, welche mit einer gewaltsamen Zertrümmerung der an einander bewegten Massen des Grünschiefers eröffnet worden ist. Dafür spricht auch die Thatsache, dass der Grünschiefer unweit der Grenze des Conglomerates oftmals von Klüften durchzogen wird, längs welcher er zu einer Breccie zermalmt ist."

Naumann sieht also in der Bildung des Grundconglomerates nur eine fortgesetzte Breccienbildung der Grünschiefer selbst und hält beide jedenfalls für gleichartig und von derselben Ursache bedingt. Darum hat eine genauere Begrenzung beider Erscheinungen für ihn auch weiter keine Bedeutung.

Zu anderen Resultaten kam 1876 Rud. Credner, indem er a. a. O. pag. 127 sagt: „Die Grünschieferbreccien treten nicht ausschliesslich als Ausfüllung von Spalten auf. Es sind vielmehr folgende Modificationen in dem Auftreten dieser Breccienmassen zu beobachten: a. Als Ausfüllung von Spalten und Klüften, die theils die Erdoberfläche erreichen, theilweise aber auch sich vorher auskeilen und sich mannigfach gabeln (Kluftbreccien). b. In unregelmässig eingelagerten Bänken zwischen deutlich geschichteten Grünschiefern (Bankbreccien). c. In bis über 30 Meter mächtigen, vollkommen ungeschichteten, massigen Partieen. d. In bis zu 15 Meter mächtigen Complexen von regelmässig auf einander geschichteten Bänken. Für einen grossen Theil der Breccien ist demnach eine mit der Bildung des Grünschiefersystems gleichzeitige Entstehung anzunehmen", und pag. 65: „Eine gewaltsame Zerstückelung des frisch gebildeten Gesteines muss stattgefunden haben, wenn uns auch die Ursache der Zertrümmerung des Grünschiefermaterials zu eckigen Fragmenten für die spätere Breccienbildung unklar bleibt."

Während Naumann also die Entstehung der Breccien bis in die Culmzeit zurück versetzt, verlegt sie Rud. Credner sogar in die Zeit der Bildung der Grünschiefer selbst. Trägt nun aber schon Naumann's Auffassung gewisse physikalische

Unwahrscheinlichkeiten an sich, so ist dies mit Rud. Credner's Ansicht noch mehr der Fall. Gegen beide jedoch spricht ganz besonders der thatsächliche Befund. Tiefe Eisenbahneinschnitte, welche zur Zeit, da Naumann seine Ansicht sich bildete, noch nicht vorhanden waren, haben gezeigt, dass dieselben Bildungen, welche bei Büschel's Fabrik in Pappendorf vorkommen und die Naumann zum Culm gerechnet hat, auch mitten im Grünschiefer, ganz getrennt von den Culmschichten, getroffen werden und also nicht zu letzteren gezählt werden dürfen. Damit aber fällt der scheinbare genetische Zusammenhang zwischen Grundconglomerat und Grünschieferbreccie dahin. Gegen Rud. Credner's Auffassung hingegen spricht der Umstand, dass diese Breccien nicht, wie er annimmt, auf eine ganz besondere, nämlich die hangende Zone der Grünschiefer beschränkt sind, sondern dass sie nur local vorkommen, dieselben Schichten also anderwärts breccienfrei sind, auch das Vorhandensein von „Lagerbreccien" nicht zu erweisen ist.

Trotz der mannigfaltigen Erscheinungsformen unserer Breccien lassen sich dieselben im Allgemeinen doch folgendermaassen kurz beschreiben:

Das ursprünglich aus einer regelmässigen Wechsellagerung von epidotreichen und -ärmeren Aktinolithschiefern, Quarz-Aktinolithschiefer, Phyllit- und Graphitschiefer bestehende Schichtensystem ist in einzelne eckige, zuweilen auch etwas rundliche Stücke zerrissen, welche mehr oder minder stark durcheinander geschoben sind, so dass die ursprünglich schichtenförmige Anordnung der Schiefer nur noch annähernd erkannt werden kann. Besonders schwierig ist letzteres da, wo ausser der breccienartigen Zerreissung auch eine complicirte Faltung der Schichten stattgefunden hat, wie z. B. bei dem Bahneinschnitt neben der Steier Mülle im Thale der kleinen Striegis. Die einzelnen Schieferfragmente sind entweder, und zwar meistens, nur mit einer Kruste von Eisenoxyd überzogen oder aber von den unserem Aktinolithschiefersystem eigenthümlichen Gangmineralien, nämlich von Calcit, Chlorit, Quarz, Schwefelkies u. s. w. umgeben und so wie durch ein Bindemittel mit einander verbunden. Die Grösse dieser Bruchstücke ist sehr verschieden und schwankt zwischen Erbsen- und Hausgrösse. Ist dieselbe annähernd gleichmässig entwickelt, so haben wir jenachdem klein- oder grossstückige Breccien. Häufig jedoch liegen grössere und kleinere Fragmente durcheinander, und nicht selten erscheinen dann zwischen einzelnen grossen Bruchstücken „schweifartige" Partieen kleinstückiger Breccien. Diese schweifartigen Partieen und überhaupt alle kleinstückigen Breccien zeichnen sich gegenüber der grossstückigen Breccie und dem normalen Aktinolithschiefer dadurch aus, dass sie weit

mehr zersetzt sind als jene, so dass das Gestein oft ein schmutziges, unkrystallinisches Aussehen erhält. Wo kleinstückige Breccie von sehr grossstückiger umgeben wird, kann bei ungenügenden Aufschlüssen der Eindruck entstehen, als ob Breccie lagerförmig zwischen regelmässig geschichteten Aktinolithschiefern eingeschaltet sei (Rud. Credner's Lagerbreccie). Ein eingehendes Verfolgen dieser scheinbar ungestörten Aktinolithschieferlagen ergiebt aber stets, dass wir es mit sehr grossstückiger Breccie zu thun haben, von der zufällig auf jene Aufschlussstellen nur ein einziges grosses Bruckstück fiel.

Die Entstehung dieser Aktinolithschieferbreccien erklärt sich sehr einfach, wenn wir die architektonischen Verhältnisse, wie sie auf Taf. IX. Fig. 1 dargestellt sind, in Betracht ziehen. Die Kraft, welche die mehrfachen Schichtenfalten des Erzgebirges erzeugte, äusserte sich als ein horizontal von SO. nach NW. wirkender Druck. Die ursprünglich jedenfalls annähernd horizontal gelagerten Culmschichten wurden dadurch also nicht bloss zu einer Mulde zusammengestaut, sondern auch nach NW. fortbewegt. Die Schichten des südöstlichen Muldenrandes befanden sich also ursprünglich weiter im SO. als jetzt. Mit dieser Zusammenfaltung ging aber am nordwestlichen Muldenrande zugleich eine Ueberschiebung Hand in Hand. Die Stelle dieser Ueberschiebung ist durch zahlreiche Zerreissungen und Verbiegungen der Gesteinsschichten charakterisirt. Das Liegende des Culmes wird im NW. von den Aktinolithschiefern der Phyllitformation, im SO. aber von Glimmerschiefern und Gneissen gebildet. Wo also jene Ueberschiebungen am bedeutendsten waren, ist der Glimmerschiefer und Gneiss über die Aktinolithschiefer geschoben worden, wie dies z. B. am rechten Thalgehänge der Zschopau bei Sachsenburg sehr deutlich zu sehen ist. Wo die Zusammenschiebung und Ueberschiebung hingegen weniger bedeutend war, ist nur eine Ueberschiebung des Aktinolithschiefers über sich selbst erfolgt, und solches ist bei Hainichen der Fall gewesen. Betreffs einer eingehenden Schilderung dieser Verhältnisse muss jedoch auf die Erläuterungen zu der demnächst erscheinenden Section Frankenberg verwiesen werden.

Verfolgt man jene ungefähr WSW — ONO streichende Ueberschiebung, so zeigt sich, dass die überschobenen Schichten nicht nur von vielen Verwerfungen und Verbiegungen, sondern auch von einer breccienartigen Zerstückelung heimgesucht sind, und es ist einleuchtend, dass diese letztere, welche lediglich auf die überschobenen Schichten beschränkt ist, durch jene Ueberschiebung bedingt und erst hervorgerufen worden ist. Die „Grünschieferbreccien" bei Hainichen sind somit weder

zur Zeit der Entstehung der archäischen Schiefer, noch des Culmes, sondern erst nachträglich entstanden, als mit der Herausbildung der grossen Schichtenfalten des Granulitgebirges und Erzgebirges und der Culmmulde zugleich jene Ueberschiebung vor sich ging. Letztere hat aber ihren Anfang und ihre Hauptentwickelung in der Carbon- und Dyaszeit genommen, wenn schon die bis jetzt anhaltend thätigen, gebirgsbildenden Bewegungen unserer Erdoberfläche ebenfalls an ihrer weiteren Ausbildung mitarbeiteten.

In Uebereinstimmung mit der herrschenden Ansicht über Entstehung ähnlicher Breccienbildungen in den Alpen betrachten wir also den bei der Schichtendislocation mechanisch wirkenden Druck als die Hauptursache der Breccien bei Hainichen, und zwar zerlegt sich uns die Herausbildung derselben in folgende einzelne Vorgänge:

Allgemein, auch da, wo keine Ueberschiebungen stattgefunden haben, ist der Aktinolithschiefer bei Hainichen vielfach von Adern und Trümern durchzogen. Diese Gangbildungen sind Ausfüllungen von Spalten und Rissen, welche in Folge der grossen Faltenbildung des Granulitgebirges entstanden sind, indem durch letztere spannende Kräfte in dem Gesteine wirkend wurden, welche, sobald sie die Cohäsion des Schiefers stellenweise zu überwinden im Stande waren, Risse und Spalten erzeugen mussten. Wie bei jeder Schichtenbiegung in den peripherischen Theilen die spannenden Kräfte die grösste Stärke erlangen, so wird auch in den peripherischen Theilen des grossen Schichtengewölbes, welches das Granulitgebirge bildet, — hier also in den Aktinolithschiefern — die Wirkung spannender Kräfte am auffallendsten sein müssen. Damit stimmt denn auch das reichliche Vorhandensein von Spalten und Rissen vollständig überein. Da letztere aber stets nachträglich mit Gangmineralien ausgefüllt worden sind, welche in der Hauptsache aus einer Zersetzung des Nebengesteins hervorgegangen sind, so ergiebt sich schon hieraus der durch die Erfahrung bestätigte Schluss, dass mit dem Grade mechanischer Zerreissung auch die Intensität chemischer Umwandlung des Gesteines steigt und fällt. Den Weg der Zersetzung und die daraus entstehenden Neubildungen haben wir bereits im petrographischen Theile kennen gelernt.

Nachdem also die Aktinolithschiefer durch Spalten und Risse vielfach netzförmig zerrissen waren (Taf. IX Fig. 3), trat, wie bereits erwähnt, in der Längserstreckung einer von ONO. nach WSW., also von Sachsenburg über Crumbach bei Hainichen nach Pappendorf streichenden Linie eine Ueberschiebung und gewaltsame Zusammenstauung der Schichten ein. Der Druck, welcher dies bewirkte, fand aber ein Gestein vor, dessen Co-

häsion bereits stellenweise durch zahlreiche Spalten zerstört war; er konnte in Folge dessen nicht gleichmässig auf das ganze Gestein, d. h. dessen einzelne Bestandtheile wirken und dadurch eine Zusammenpressung oder Faltung der Schichten hervorrufen, sondern musste in der Richtung der geringsten Cohäsion, also auch des geringsten Widerstandes im Gesteine eine Zusammenpressung, gegenseitige Zerdrückung und Ineinanderschiebung der einzelnen, durch die Spaltenbildung isolirten Gesteinspartieen erzeugen (Taf. IX. Fig. 4). Waren letztere klein, vielleicht erbsen- bis kopfgross, das Spaltensystem also sehr feinmaschig, so erhielt das Gestein durch die Wirkung jenes Druckes ein ausgeprägt breccienartiges Aussehen, das umsomehr zurücktritt, je grösser die einzelnen gegenseitig verschobenen Gesteinspartieen sind. Erreichen oder übersteigen deren Dimensionen aber Hausgrösse, so geht der breccienartige Charakter verloren, und wir haben ein durch zahlreiche Verwerfungsspalten stark zerstückeltes Schichtensystem vor uns, das auch da, wo Lehmboden jene Spalten ganz oder theilweise verdeckt, sich durch ein rasch aufeinanderfolgendes, regelloses Wechseln der Gesteinsvarietäten und des Streichens und Fallens ihrer Schichten kund giebt. Gewöhnlich jedoch tritt auf den Spalten kleinstückige Breccie in grösserer oder geringerer Mächtigkeit auf, welche schweifartige Partieen bildet, indem sie sich zwischen jenen grösseren Stücken oder Felsblöcken hinzieht und häufig auch auskeilt. Verursacht ist sie dadurch, dass theils schon von vornherein jene Spalten nicht ganz einfache Risse darstellten, sondern von ihnen aus zahlreiche kleine Sprünge und Risse auf kurze Erstreckung in das Gestein liefen und so längs den Hauptspalten eine kleinere Zerstückelung hervorriefen, theils dass bei der gegenseitigen Verschiebung der grösseren Felsblöcke durch die Reibung längs der Spalten sich einzelne, kleinere Stücke gewaltsam loslösten und eine kleinstückige Reibungsbreccie bildeten. Wir haben bereits weiter oben gesehen, dass die liegendsten Schichten der Culmformation zum Theil nur aus eckigen bis rundlichen Aktinolithschieferstücken bestehen, die dadurch mit der Aktinolithschieferbreccie eine so grosse Aehnlichkeit erhalten, dass sie oft als zusammengehörige Bildungen aufgefasst wurden und ihre Unterscheidung in der That nicht selten sehr schwierig wird. Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Bildungen besteht indess gemäss ihrer Entstehung darin, dass jene Culmschichten eine gänzlich regellose Vermischung aller möglichen Aktinolithschiefervarietäten zeigen, während die Breccien doch stets eine, wenn häufig auch sehr verdeckte, lagenweise Anordnung der Fragmente verschiedener Gesteinsvarietäten erkennen lassen (Taf. IX. Fig. 2), so dass danach sogar nicht

selten im Grossen das Streichen und Fallen der breccienartig zerdrückten Schichten bestimmt werden kann. Die im Striche blutrothen Ueberzüge von Rotheisenerz, welche die einzelnen Gesteinsfragmente bedecken, zeigen übrigens zuweilen auf ihrer stark glänzenden Oberfläche durch Rutschstreifen die Bewegung an, welcher jene Bruchstücke ausgesetzt waren.

Bereits weiter oben haben wir die Abhängigkeit hervorgehoben, in welcher die chemische Umwandlung unserer Schiefer zu deren mechanischen Zerreissung steht. Demgemäss finden wir denn auch, dass im Gebiete der Breccien die chemischen Veränderungen viel bedeutender sind, als in dem in seinen Lagerungsverhältnissen weniger gestörten Aktinolithschiefer. Besonders in der kleinstückigen Breccie hat in Folge dessen der Schiefer häufig seinen krystallinischen Habitus fast ganz verloren, und das sonst dunkelgrüne und trotz der Feinkörnigkeit der Gemengtheile, insbesondere durch den eigenthümlichen Glanz des Aktinolithes verstärkte krystallinische Aussehen hat schmutzig graugrünen Farben und einer dichten Beschaffenheit Platz gemacht, welche sogar zu dem Glauben verführt hat, dass hier Kalkstein vorläge. Auf solchen Schichten unternommene Schürfversuche und in's Gebirge getriebene Stollen sind die unverwischbaren Zeugen dieses Irrthums.

Untersucht man ein solches Gestein mikroskopisch, so findet man, dass von den ursprünglichen Gemengtheilen nur noch ein Feldspathskelett übrig geblieben ist, zwischen das sich Calcit, Chlorit und kleinste Eisenerzpartikel als secundäre Mineralien angesiedelt haben. Der Feldspath ist meist verhältnissmässig noch frisch und mit deutlicher trikliner Zwillingsstreifung versehen. Epidot und Aktinolith hingegen sind gänzlich verschwunden und der Kalk-, Magnesia- und Eisengehalt derselben hat sich theils als Chlorit, theils als Calcit wieder ausgeschieden und bildet so einerseits Gänge, Adern und Trümer in dem Gesteine, andererseits imprägnirt er das Gestein selbst so sehr, dass dasselbe sein äusseres Ansehen dadurch wesentlich verändert hat.

Der Phyllit, welcher untergeordnete Einlagerungen in unseren Aktinolithschiefern bildet, hat gewöhnlich hellviolette Farben und besteht aus einem mikrokrystallinischen Gemenge von Quarz, Kaliglimmer, jenen kleinen Thonschiefernädelchen, einzelnen Turmalinsäulchen und kleinen Eisenerzpartikeln. Im Gebiete der Breccienbildung sind dieselben jedoch nicht selten intensiv grün gefärbt. Das Pigment, welches durch Salzsäure dem Gesteine entzogen werden kann, ist, wie das Mikroskop lehrt, Chlorit, welcher in kleinen Schüppchen das Gestein erfüllt, dessen Anordnung im Gesteine aber augenscheinlich nicht an die Schichtung gebunden ist. Diese grünen Phyllite

bilden nur wenig mächtige Einlagerungen im Aktinolithschiefer; der Chlorit stammt aus dem letzteren und ist ebenso, wie zuweilen der kohlensaure Kalk, in die Phyllite infiltrirt worden. Diese Phyllite hat Rud. Credner als Sericitphyllite beschrieben. Indessen dürfte betreffs des in einigen Varietäten gefundenen Sericites eine Verwechselung mit Calcit vorliegen [1]), während die blaue Färbung mit Kobaltsolution geglühter Splitter durchaus nicht die Anwesenheit von Sericit, sondern nur von Thonerde erweist. Unter den glimmerartigen Mineralien konnten wir hingegen nur Kaliglimmer und Chlorit in unseren Präparaten finden, — der Name Sericitphyllit hat somit keine Berechtigung.

Trotz der bedeutenden und mannigfachen chemischen Zersetzungen und Umbildungen lässt sich im Allgemeinen constatiren, dass gewisse secundäre Mineralien hauptsächlich an gewisse Gesteinsvarietäten geknüpft sind. Der Epidot-Aktinolithschiefer führt auf Hängen und Trümern vorwaltend Calcit, der Quarz - Aktinolithschiefer aber Quarz. Auch da, wo der Quarz-Aktinolithschiefer nur einige Decimeter mächtige Lagen bildet, finden wir, besonders wo er breccienartig zerdrückt ist, ihn ganz durchschwärmt von Quarzadern, die aber am hangenden und liegenden Epidot-Aktinolithschiefer sofort abstossen. Zwar ist letzterer ebenfalls von Adern ganz durchzogen, aber dieselben führen hauptsächlich Calcit, zuweilen auch viel Chlorit und Rotheisenerz. Der Umstand, dass der Quarz-Aktinolithschiefer bei seiner Zersetzung besonders viel freie Kieselsäure, der Epidot - Aktinolitschiefer aber viel kohlensauren Kalk lieferte, trägt zwar zur Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung ein Wesentliches bei, scheint aber doch nicht ganz ausreichend zu sein. Es drängt sich uns wohl natürlich die Vermuthung auf, dass der grosse Quarzgehalt des Quarz-Aktinolithschiefers das Auskrystallisiren der in dem durch das Gestein circulirenden Wasser in Lösung befindlichen Kieselsäure wesentlich beeinflusst und erleichtert habe.

Wir haben also gesehen, dass die physikalischen Veränderungen, welche in Folge mechanisch wirkenden Druckes in den Aktinolithschiefern stattgefunden haben, und als deren Resultat die Breccienbildung in diesen Schiefern gelten muss, zugleich mit chemischen Umwandlungen verbunden waren, welche zwar von den im Gesteine vor sich gehenden, gewöhnlichen Umwandlungen nur dem Grade nach verschieden, aber doch geeignet waren, den äusseren Habitus der Gesteine stellenweise wesentlich zu verändern. Als die Ursache dieser graduellen Ver-

[1]) E. Kalkowsky, Ueber grüne Schiefer Niederschlesiens. In Tschermak, Miner. Mitth. 1876 pag. 113.

schiedenheit der chemischen Veränderungen können wir nur jene mechanisch wirkenden Kräfte ansprechen, indem wir hierbei betreffs Erhöhung der Löslichkeit durch Druck auf das bei den Geröllen mit Eindrücken Gesagte verweisen. Weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete wird es allerdings vorbehalten bleiben müssen, über den Einfluss des Druckes auf chemische Vorgänge näheres Licht zu verbreiten. Baltzer[1]), der sich mit der Breccienbildung und Marmorisirung des Hochgebirgskalkes der Alpen — einer Erscheinung, welche die grösste Aehnlichkeit mit unserer Breccienbildung hat — eingehender beschäftigte, kommt zu dem Resultate: „Die Ursache der Marmorisirung dürfte daher nur eine mechanische sein: wahrscheinlich Druck und Zug bei der langsam erfolgenden Gebirgsfaltung, verbunden mit der dabei erzeugten, lange andauernden Frictionswärme, wodurch eine krystallinische Umgruppirung der kleinsten Theilchen erfolgte. Wir haben hier eine durch Pressung, Faltung und Biegung erzeugte Metamorphose des Hochgebirgskalkes." Die näheren Vorgänge, bei welchen diese Umgruppirung der kleinsten Theilchen vor sich gegangen sein soll, lässt Baltzer zwar unberührt, doch hat er jedenfalls auch an chemische Vorgänge dabei gedacht, wenn er von der Umwandlung der „dichten, von humusartigen Kohlenstoffverbindungen dunklen Substanz des Hochgebirgskalkes" in hellen und ausserordentlich fein krystallinischen Marmor spricht.

Erklärung der Tafeln.

Tafel IX.

Figur 1. Profil von Schlegel über den Pöhlberg bis zur Cunnersdorfer Höhe, quer durch das Culmbecken. a. Glimmerschieferformation, a_1 Glimmerschiefer des Granulitgebirges, a_2 muthmaassliche Verbreitung des Glimmerschiefers in der Tiefe, a_3 Gneisse und Glimmerschiefer von Cunnersdorf und Mobendorf. — b Aktinolithschiefer der Phyllitformation, b_1 Epidot-Aktinolithschiefer, b_2 Quarz-Aktinolithschiefer. — c Culmformation, c_1 ausschliessliches Aktinolithschieferconglomerat, c_2 Grundconglomerat, c_3 Pflanzenreste- und Kohlen-führender Culm. Maassstab 1 : 25000 der nat. Grösse.

Figur 2. Aktinolithschiefer, bestehend aus einem Lager von a Quarz-Aktinolithschiefer, b Epidot-Aktinolithschiefer, breccienartig verdrückt. $^2/_3$ der nat. Grösse.

Figur 3. Aktinolithschiefer, von Spalten durchzogen.

Figur 4. Aktinolithschiefer, breccienartig verdrückt.

---

[1]) A. Baltzer, Beiträge zur Geognosie der Schweizer-Alpen, N. Jahrb. 1877 pag. 1–20.

Figur 5a. Theil eines Quarzitgerölles (Dünnschliff) vom Lichtenstein bei Hainichen, mit 2 sich kreuzenden Sprungsystemen und stellenweiser Zerdrückung der Quarzkörner. Das Quarzitgerölle zeigte Verdrückungen und Eindrücke und das Material zum Dünnschliffe war gerade zwischen 2 Eindrücken herausgenommen. Linear-Vergrösserung 20fach. Um das Bild nicht undeutlich zu machen, wurde nur ein Theil der Sprunglinien eingetragen, von denen in Wirklichkeit ungefähr 10mal so viel, nämlich 240, auf die dargestellte Fläche fallen.

Figur 5b. Natürliche Grösse der durch 5a. dargestellten Fläche.

Tafel X.

Figur 6. Quarzitgerölle vom Lichtenstein bei Hainichen, zerdrückt und mit 2 unebenen Eindrücken, von denen der eine auf der der Abbildung gerade entgegengesetzten Seite liegt. Natürliche Grösse.

Figur 7. Quarzitgerölle von ebenda, zerdrückt und mit mehrfachen glatten Eindrücken versehen, von denen 2 auf der Abbildung sichtbar sind. Die obere und die untere Hälfte des Gerölles sind ausserdem durch eine Horizontaldrehung gegenseitig verschoben. Natürl. Grösse.

9. Der Ausbruch des Aetna am 26. Mai 1879.

Nach dem Bericht von O. Silvestri: Sulla doppia eruzione dell' Etna scoppiata il 26 Maggio 1879, Catania 1879 und der Relazione degli ingegneri del R. Corpo delle miniere addetti al rilevamento geologico della zona solfifera di Sicilia sulla eruzione dell' Etna avvenuta nei mesi di maggio e giugno 1879 im Bollettino. R. Comitato geologico d'Italia 1879 p. 195—201,

im Auszuge mitgetheilt

von Herrn J. Roth in Berlin.[1])

Hierzu Tafel XI.

Nachdem am 4. October 1878 1 Uhr 46 Minuten früh ein heftiger Erdstoss die Umgegend von Mineo, Palagonia, Vizzini, Scordia, Militello, Caltagirone erschüttert hatte, während er in Catania, Acireale, Giarre, Riposto, Piedimonte, Mascali schwächer fühlbar war und in Mineo, dem Mittelpunkt der Erdstösse, den ganzen October hindurch Erdstösse bemerkt wurden, welche oft von unterirdischem Getöse begleitet waren, begannen im Anfang I (am Ende II) des Decembers nordöstlich von Paternò (besonders an der Salinella II) aus Spalten des Bodens Gasmassen (besonders Kohlensäure und Kohlenwasserstoff II) auszuströmen, begleitet von salzigem Wasser, Schlamm und bituminösen Substanzen. Diese Erscheinung dauerte mit grosser Heftigkeit länger als einen Monat — es wurden flüssige Schlammsäulen bis zu 7 und 8 Meter Höhe ausgeworfen — setzte dann mit geringerer Heftigkeit bis in den April (II), bis in den Mai (I) fort. Die aus den grösseren Schlammkrateren hervordringenden Massen hatten in den ersten Tagen des März bei 12° Lufttemperatur eine Temperatur von 30°, während die Massen der benachbarten kleineren Schlammkratere nur 7° zeigten. Ob die übrigen Maccaluben, wie die die von Sciacca, Girgenti u. s. w. in dieser Zeit thätiger waren als gewöhnlich, ist nicht

[1]) Die nicht ganz übereinstimmenden Angaben der beiden Berichte sind mit I und II bezeichnet. Der Bericht von Silvestri (I) ist vom 31. März, der Bericht der Herren Baldacci, Mazzetti, Travaglia (II) vom 9. Juni datirt.

bekannt (II). Die Fortsetzung der Linie von Mineo über Paternò durch den Centralkrater nach NNO., nach Mojo bezeichnet die Richtung der Spalte, auf welcher im Mai und Juni 1879 der Ausbruch des Aetna erfolgte (II).

Am 23. December 9 Uhr 20 Minuten Abends wurde ganz Südsicilien, die Provinz Catania, ein Theil der Provinzen Messina und Syracus von einem heftigen succussorischen und wellenförmigen Erdstoss betroffen. Als Anzeichen des nahen Ausbruches stieg aus dem Centralkrater dann und wann Dampf in ungewöhnlicher Menge auf.

Der Ausbruch begann mit schwachen Erdstössen, welche in Biancavilla, Bronte, Maletto, Randazzo, Mojo, Malvagna, Castiglione, Francaviglia, Linguagrossa, Piedimonte, also in einem Halbkreis von etwa 80 Km. um den Südwest- bis Nordostfuss des Aetna, bemerkt wurden (I).

Am 26. Mai 1879 Abends zwischen 7 und 8 Uhr sah man an der SSW.- und an der NNO.-Seite der oberen Theile des Aetna schwarzen Rauch aufsteigen, aus dem Centralkrater weissen Dampf in ungeheurer Menge, Abends zwischen 9 und 10 Uhr die Wolken über dem Centralkrater durch Feuerschein erleuchtet: ein Beweis, dass der Ausbruch begonnen hatte. Von Biancavilla und von Castiglione aus, also von der SSW.- und NNO.-Seite aus, sah man glühende Lavastreifen am Berg hinab, der Ausbruch fand an zwei Seiten zugleich statt (I).

Seit dem 29. August 1874 hatte der Aetna den neuen Ausbruch vorbereitet. Damals entstand nämlich an der NNO.-Seite, vom Cratere elittico ausgehend, eine 5 Km. lange, N. 8° O. gerichtete Spalte, deren unteres auf der Oberfläche sichtbares Ende in 2030 M. Seehöhe 12 Km. südlich von Mojo lag. Sie enthielt 35 grössere und kleinere Kratere, welche einen bis nach dem Bosco della Faghita zwischen Randazzo und Linguagrossa reichenden Lavastrom ausgaben, aber nach etwas mehr als 2 Tagen erlosch dieser Ausbruch plötzlich (I). In jener Spalte fand die Lava im Mai 1879 einen bequemen Austrittspunkt und bewirkte zugleich an der SSW.-Seite des Aetna ein Fortsetzen der Spalte, welche, in der Tiefe durch den Centralkrater gehend, im Ganzen dadurch eine Länge von etwa 10 Km. erreichte. Die Spalte ist jedoch keineswegs geradlinig, sondern Sförmig doppelt gekrümmt und im Mittel N. 30° O. nach S. 30° W. orientirt. Die Lava brach jedoch nicht aus dem Centralkrater hervor, der nur weissen Dampf ausgab, sondern an den beiden Seiten des Berges. Die verschiedene Höhenlage der Austrittspunkte der Lava an den beiden Seiten des Berges erklärt sich dadurch, dass der Ausbruch an der SSW.-Seite schon nach $1\frac{1}{2}$ Tagen aufhörte, während er an der NNO.-Seite länger dauerte (I).

Der Anfang der etwas mehr als 1 Km. langen Spalte an der SSW. - Seite des Aetna liegt ein wenig unter dem Fuss des Monte Frumento in etwa 2650 M., das Ende der Spalte in etwa 2500 M. Seehöhe. Der hier aus 7 Bocchen ausgetretene, etwa 2 Km. lange und 400 M. breite Lavastrom strömte über eine 2—4 M. mächtige Schneeschicht hin; die beim Anfang des Ausbruchs über dem Aetna gesehen Wolken rührten z. Th. von dem verdampften Schnee her. Ein grosser Theil des geschmolzenen Schnees stürzte als mit Sand und Schlacken beladener Wildbach den Abhang des Berges hinab bis zur Buschregion und hinterliess lange Reihen von Schuttdämmen. Nach Mitternacht am 27. Mai hörte die Lava auf zu fliessen, und am 28. Mai fand Silvestri sie an vielen Stellen nur $^1/_2$ M. von den Querschnitten der mächtigen Schneeschichten entfernt, welche Höhlungen und rundliche Vertiefungen in Folge der strahlenden Wärme zeigten. Nahe seinem Ursprunge traf der Lavastrom die drei alten, reihenförmig gestellten Kratere der Grotta degli Archi. Am ersten Berge häufte er sich so lange an, bis er dessen Krater ausgefüllt hatte, bildete dann weiter abwärts zwei Aeste, die längs der genannten Berge hinlaufen, und stand in etwa 2000 M. Seehöhe still. Die Lava zeigte am 28. Mai zahlreiche Fumarolen.

Auf dem Wege von Biancavilla nach Randazzo jenseit Bronte hörte Silvestri die dumpfen Detonationen, und ihn begleitete bis nach Randazzo ein dichter Regen von feinem Sand. Beim Ansteigen zur Höhe, wo die Lava ausbrach, nahm die Grösse der Sandkörner zu, dann fielen Lapilli, dann Schlacken in immer zunehmender Grösse aus der Luft herab. Dieser trockne, aber nicht leichte Regen zwang zum Hinabsteigen und zur Wahl eines anderen Weges. In etwa 2000 M. Seehöhe am Fuss der Timpa rossa angelangt, empfand Silvestri die Bodenschwankungen, welche rhythmisch alle 2 bis 3 Sekunden die unterirdischen Detonationen und das Austreten der Lava begleiteten. Weiter aufwärts schreitend fand Silvestri den Boden weihin mit ganz frisch entstandenen, weiten, tiefen und ausgedehnten Spalten durchzogen, deren Wände aus schneebedeckten und verschobenen Lagen alter Laven bestanden. Der Schnee war auf der Oberfläche ganz mit einem schwarzen Mantel von Sand und Schlacken bedeckt, aber in den Spalten und Rissen war er weiss wie frisch gefallen.

Vom Monte Pernice aus bestimmte Silvestri die Richtung der Hauptspalten zwischen 24° O. nnd N. 38° O. und sah, dass diese nach oben, nach dem Centralkrater, hin und ebenfalls nach unten, nach einem Austrittspunkt der Laven, convergirten. Die Spalten waren nichts Anderes als die Fortsetzung des grossen durch den Aetna gehenden Risses. Am oberen Ende der Spalte

lag ein neugebildeter hoher Berg, ein Krater, welcher unter heftigen Explosionen alle 4—5 Sekunden Asche, Schlacken und glühende Massen reichlichst auswarf, so dass sich über ihm ein dunkles Gewölk gebildet hatte. Etwas tiefer lag zwischen dem Monte Nero und der Timpa rossa der eigentliche Eruptionsschlund, der so heftig auswarf, dass das Schwanken des Monte Pernice bei Silvestri eine Art Seekrankheit hervorrief. Es waren demnach auf derselben Spalte zugleich thätig: der Centralkrater, welcher fortdauernd Ballen weissen Dampfes ausstiess, der neue obere Seitenkrater und der tiefer gelegene Eruptionsschlund.

Von der Spitze des Monte Timparossa aus sah Silvestri die Lava aus zwei gesonderten Schlünden hervortreten. Der eine lag zwischen dem Monte Timparossa und dem Monte Nero, der zweite etwas weiter nach unten. Unter sich in etwa 1950 M. Seehöhe sah Silvestri eine von 7 grossen, halbkreisförmig angeordneten Spalten durchsetzte Plattform, die aus den Spalten hervordringende Lava vereinigte sich in der Mitte zu einem Strom, der seitlich, von zwei Schlackendämmen eingefasst, nach unten hin abfloss. Aus der Lava erhob sich weisslicher oder gelblicher Dampf, hauptsächlich von Chlornatrium, sie zeigte helle Weissglut, aber keine Flammen. Mit einem Taschenspectroskop konnte Silvestri die Linien des Wasserstoffs, Natrons, Kalis und Kalkes erkennen. Die Wurfschlacken waren z. Th. schwarz, z. Th. weisslich von condensirtem Chlornatrium, das bisweilen sich in Aetznatron umgewandelt zeigte.

Etwas tiefer unten lag auf derselben Spalte eine zweite bedeutendere Gruppe von Bocchen, deren Thätigkeit die der oberen weit übertraf, in einem Thal des Piano delle Palombe. Später bildeten sich durch Anhäufung der Auswurfsmassen deutliche Kratere, namentlich entstand in der Nähe der Due Pizzi oder Fratelli pii ein bedeutender Schlackenberg in der Abortivspalte vom August 1874.

Nachdem die aus den beiden Schlünden ergossene Lava ein enges und tiefes Thal zwischen der Lava von 1874 und 1646 ausgefüllt hatte (so dass sie in den ersten 4 Km. ihres Laufes nur 50 M. Breite besass, II), setzte sie ihren Weg durch die Sciambra di Luca fort, bedeckte die Dagale dei Germanelli, verbrannte im Gehölz von Collebasso tausende von Pinien und Buchen und trat bei la Mandria und la Guardiola mit einer Geschwindigkeit von 4 — 5 M. in der Minute in das obere Bachbett des Torrente Pisciaro ein. Weiter unten in dem viel weniger steilen Thal betrug die Geschwindigkeit nur noch 1—2 M. in der Minute. Am 28. Mai Abends $8^1/_2$ Uhr erschien in einem Abstand von mehr als 10 Km. an Ausbruchspunkt die Lava an der Brücke Passo Pisciaro, vom

der Strasse, welche Randazzo und Linguagrossa verbindet, erfüllte den Brückenbogen und begrub endlich die Brücke, von der nichts übrig blieb als der Name und die Erinnerung. Am 31. Mai hatte die Lava sich bis etwa auf 1 Km. dem Bette des Flusses Alcantara in der Richtung auf Mojo genähert, in dessen Nähe der nördlichste Adventivkrater des Aetna, der Monte Mojo, liegt. Von da ab schritt sie nicht weiter vor, sondern breitete sich nur aus, sendete Arme aus und hatte am 31. Mai an der Stirn eine Breite von 700 M. (I). Am 3. Juni hatte die Stirn des im Maximum 20 M. hohen Stroms eine Breite von 300 M. und eine Geschwindigkeit von 15—20 M. in der Stunde (II).

Von unten gesehen ist der neue Ausbruch am Tage wenig imposant, weil die Lava wenig flüssig ist und in ihrem Sack von schwarzen Schlacken fliesst. Die Kratere sind in dichte Rauchwolken gehüllt und nur bisweilen durch plötzlichen Lichtschein sichtbar. Hie und da finden sich auf dem Strom Fumarolen, und erst auf den untersten zwei Kilometern des Stromes reisst der Schlackensack, so dass an den Seiten glühende Massen herabfallen, und dasselbe geschieht an der Stirn. Aber Nachts erscheint der Strom grösstentheils glühend, besonders an der Stirn; namentlich von den untersten Krateren strömt röthlicher Feuerschein aus, und zwischen Rauch und Flammen sieht man (auf mehr als 9 Km. Entfernung) Myriaden glühender Steine zu grosser Höhe ansteigen und niederfallen.

Am 6. Juni waren nicht alle Kratere am Fuss des Monte Nero gleichmässig thätig, und nur die untersten gaben noch fortdauernd Lava aus. Vom höchsten Punkt der Spalte ausgehend sieht man südwestlich vom Monte Nero einen Streifen schon erkalteter Lava, unterhalb welcher dann und wann dichte Rauchwolken aufsteigen. Der unterste Krater giebt ohne Nachlass Lava und Flammen aus, in den Bocchen der 4 höher gelegenen Kratere kocht, steigt und senkt sich die Lava, wird bald dunkelfarbig, bald glühend, erstarrt bisweilen auf der Oberfläche, dann hebt sich die Kruste, reisst und mit Getöse werden bis zu grosser Höhe als Feuerregen die dann auf den Krater niederfallenden Gesteinstrümmer ausgeworfen. Der oberste Krater wirft dann und wann mit Gebrüll glühende Massen aus, die in geringer Entfernung niederfallen. Noch weiter oben (in 2300 M. Seehöhe) steigen zwischen zwei Bergen (wahrscheinlich Pizzillo und Scoperto) fortdauernd dichte Ballen von Rauch und Asche auf, und aus dem Centralkrater immer fort mit grosser Geschwindigkeit dichte Dampfwolken, welche Asche auf weite Entfernung ausstreuen. Auch am Fuss des Centralkegels strömt aus einer Bocca Rauch und Asche in grosser Menge hervor.

Die Lapilli und Aschen, deren Korngrösse mit der Entfernung von den Bocchen abnimmt, haben in der Nähe der letzteren eine Mächtigkeit von mehr als15 Ctm. erreicht; sie fallen fortdauernd besonders an der Ostseite den Aetna. Am 5. Juni lag um Giarre, Mangano, Acicastello und Acireale centimetermächtig eine graue, salzige und saure Aschenschicht. Am 6. Juni stand die Lava in etwa 660 M. Seehöhe ungefähr 150 M. thalabwärts der Strasse still, welche nach der Casa Sannazza führt. Sie hatte seit dem 3. Juni etwa 350 M. zurückgelegt und befand sich circa 650 M. vom Fluss Alcantara. Seitdem scheint der Ausbruch ganz aufgehört zu haben (II).

Nach dem Bericht des Herrn Vicekonsul Peratoner in Catania begann am 2. Juli der neue Krater am Monte Nero wiederum Rauch und Feuer auszuwerfen, jedoch in geringerem Grade. Man glaubt nicht, dass die Sache von Bedeutung sein werde.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr F. M. Stapff an Herrn W. Dames.

Airolo, den 1. Januar 1879.[1])

Einige der von Herrn O. Meyer im XXX. Band 1. Heft dieser Zeitschrift mitgetheilten mikroskopischen Untersuchungen von Gotthardtunnel-Gesteinen habe ich wiederholt, und erlaube mir Ihnen im Folgenden die dabei gewonnenen Erfahrungen zu resumiren.

Zirkon. Der chemisch analytische Nachweis von Zirkonerde auf dem l. c. pag. 11 angegebenen Wege wollte mir nicht glücken. Doch schreibe ich dies lediglich dem Umstand zu, dass mir keine Gebläselampe zur Verfügung stand, so dass die versuchte Schmelzung des Gesteinspulvers mit kohlensaurem Natron-Kali (über einer Berzeliuslampe) nur zu Frittung führte.

Dagegen gelang es, Zirkonkryställchen als solche aus dem Hornblendegestein No. 99 von der Südseite auszuschlemmen. Das mit sehr verdünnter Schwefelsäure angefeuchtete Gesteinspulver wurde zu 4 wiederholten Malen tagelang der Einwirkung von gasförmiger Fluorwasserstoffsäure ausgesetzt; vor jeder neuen Behandlung die Flüssigkeit über demselben zur Trockniss eingedampft; damit so lange fortgesetzt, bis der Rückstand durch und durch weiss und ohne graue Punkte von unzersetztem Gestein erschien. Dann wurde er mit doppeltschwefelsaurem Kali geschmolzen und mit kaltem Wasser ausgelaugt. Aus dem Ungelösten liess sich mit Leichtigkeit ein schweres ziegelrothes Pulver ausschlämmen, welches vor dem Löthrohr die Eigenschaften von Zirkon zeigt, sich auch unter dem Mikroskop deutlich als aus Krystallfragmenten von solchem bestehend erweist.

Dieselben sind in auffallendem Licht schön hyacinthfarben, in durchfallendem je nach Dicke honiggelb, kolofoniumfarben, röthlich. Oberflächlich sind sie (wohl durch Einwirkung der Flusssäure) rauh, wie angeätzt, so dass ihr glasiger Glanz zu Fettglanz sich neigt.

[1]) Diese schon im Januar d. J. eingetroffene briefl. Mitth. kommt durch ein Versehen erst im zweiten Hefte d. Jahrg. zum Abdruck. D. Red.

Nur wenige der zu unregelmässigen rundlichen Körnern abgestossenen Krystallfragmente lassen deutlich prismatische und pyramidale tetragonale Formen erkennen (s. Fig. 1, a, b, c auf pag. 408). Zwillinge mit $P\infty$ als Zwillingsebene sind unter diesen nicht selten; bei einigen derselben schienen die Hauptaxen 104° 15′ bis 116° 42′ gegeneinander geneigt.

Ausser den Zirkonfragmenten enthält der ausgeschlämmte Rückstand eine Menge farblose, wasserklare Quarz(?)-scherben, sowie einzelne röthliche, halbmetallisch glänzende Körner. Auffällig scheint es, dass anders als gelbroth gefärbte Zirkonkörner im Rückstand nicht wahrnehmbar waren; auch nicht aschgraue, welche doch in Dünnschliffen von No. 99, 67, 78 (Südseite) in Menge vorkommen. Einzelne dieser aschgrauen Körner besitzen deutliche hexagonale Durchschnitte, so dass ich auf den Gedanken gekommen bin, sie möchten vielleicht Korund sein.

Der aus No. 99 geschlämmte Rückstand betrug 0,25 pCt. vom Gesteinsgewicht; doch ist hiermit der procentale Zirkongehalt dieses Hornblendegesteins nur ganz approximativ ausgedrückt, weil bei der beschriebenen Behandlungsweise ein Theil des Zirkons der Zersetzung nicht entgangen sein kann; weil ein anderer Theil weggeschlämmt sein wird, und weil andererseits der ausgeschlämmte Rückstand nicht ausschliesslich aus Zirkon besteht.

Titanit. Die bei dem vorhergehenden Versuch erhaltene schwefelsaure Salzlösung von 6,346 Grammen Gestein wurde auf ca. $1\frac{1}{4}$ Liter verdümmt, und dann 2 Tage lang gekocht (das verdampfende Wasser ständig ersetzt). Es fiel ein weisser Niederschlag, welcher jedoch zum Theil aus Gyps bestand, wie die flimmernden Blättchen des Niederschlages vermuthen liessen, und nachmalige chemische Untersuchung desselben bestätigte. Die Hauptmasse des Niederschlages, welcher (mit kohlensaurem Ammoniak) geglüht und sodann mit Salzsäure ausgezogen 0,23 pCt. vom Gesteinsgewicht betrug, war aber Titansäure.

Dieselbe kann entweder eingesprengtem Eisenglanz und Magneteisen angehören, oder sie kann von Rutil herrühren, oder von Titanit.

Eine Untersuchung des Eisenglanzes und Magneteisens auf Titansäure wurde noch nicht angestellt.

Das accessorische Vorkommen von Rutil in diesen Gesteinen schien nicht unwahrscheinlich, weil solcher in Krystalldrusen, häufig als sogen. Sagenit, beobachtet wurde. Um ein Vergleichsobject zu erhalten, transportirte ich eine auf Kalkspath aufgewachsene Sagenithaut auf einen Objectträger, durch Ankitten derselben samt dem Kalkspathfragment und

nachmaliges Weglösen des Kalkspathes mit verdünnter Säure. Die einzelnen Rutilnadeln erscheinen nun unter dem Mikroskop kräftig gerieft; im auffallenden Licht wie Jod oder (krystallisirtes) übermangansaures Kali gefärbt und halbmetallisch glänzend; an den Enden scharf gesplittert. Ganz dünne Splitter fast farblos durchsichtig, dickere olivenfarben oder rauchgrau mit einem Stich in's Grünliche.

Haufwerke ähnlicher Nadeln sind zwar in den betreffenden Gesteinen (2. B. No. 73 S.) nicht selten; sie lassen sich aber immer leicht und sicher als Amphibol-Asbest-Nadeln erkennen. Rutil, welcher dem präparirten Sagenit in in jeder Beziehung entsprochen hätte, konnte ich in den Dünnschliffen nicht wahrnehmen.

Leistenförmige, mitunter dendritische Formen, wie die in Figur 2, a, b, c (auf pag. 408) abgebildeten, sind aber in No. 99, 85, 87 Süd nicht selten. Sie erscheinen je nach Dicke und Focaldistanz durchsichtig, blassrosenroth durchscheinend, nelkenbraun, dunkelrothbraun, im auffallendem Licht halbmetallisch glänzend. Die löcherigen gelappten Conturen sind wohl Folge schiefer Schnitte. Zum grossen Theil gehören diese Leisten Eisenglanz an; einige können als Zirkonzwillinge gedeutet werden, manche aber wohl auch als schiefe Schnitte eingewachsener mikroskopischer Sagenithäute. Hauptsächlich hat man den Titansäuregehalt dieser Gesteine auf Rechnung von Titanit zu setzen. Solcher in glänzenden, durchsichtigen, gelben, meist gebrochenen und wieder verkitteten Krystallen kommt nicht nur mikroskopisch vor, sondern auch makroskopisch; in No. 73 u. 110 vom Süd-Portal sogar recht häufig.

Anhydrit, Gyps. Der Nachweis mikroskopisch eingesprengten Anhydrits in den Sericitschiefern (und Gneissen) bei 3284,5 u. 3540 M. vom Nord-Portal durch Herrn O. Meyer (l. c. 2. Heft pag. 352) konnte mich nicht überraschen, weil die hiesige Sammlung der Gotthardbahn bis faustgrosse Handstücke von Blättergyps enthält, welche ich an verschiedenen Punkten zwischen 3208 und 3678 M. in lettigen, meist gequetschten Quarzgängen eingewachsen gefunden habe, zusammen mit Feldspath, Glimmer, Chlorit, Quarzkrystall, Schwefelkies, Eisenglanz, Rutil, Kalkspath u. a., und weil auf genannter Strecke erdiger Gyps häufig Klüfte dünn bekleidet. In den geologischen Berichten und zugehörigen Durchschnitten an die Centralbauleitung der Gotthardbahn (hieraus auszugsweise auch in den rapports mensuels des Bundesrathes) pro Juni, Juli, September, October 1876 sind diese Vorkommnisse verzeichnet und zum Theil näher beschrieben. (Erdiger Gyps auf Klüften, z. B. bei 3295—3300, 3328, 3356,

3530—3578, 3612—3640; Blättergyps in mürben Quarzeinlagerungen, z. B. bei 3582, 3612, 3621 u. a. P.) Der Bericht pr. September 1876 besagt über das Gypsvorkommen bei 3532: „Das verhältnissmässig jugendliche Alter dieses Gypses, welcher offenbar dem geringen Kalkgehalt des Gesteines und der Zersetzung von Schwefelkies seine Entstehung verdankt, wird dadurch bewiesen, dass einzelne Gypspartieen Abdrücke der nebenliegenden Quarzprismen und deren charakteristische Horizontalstreifung zeigen.“ Der Bericht pr. October 1876: „Der Gyps bildete mit meist 1—3 Cm. mächtige Trümer, welche den Quarz schwebend durchsetzen, und ursprünglich die Hohlräume kleiner Krystalldrusen gewesen zu sein scheinen.“

In einer autographirten Mittheilung vom 4. August 1878 an die Versammlung Schweizer Naturforscher zu Bern („Materialien für das Gotthardprofil, Schichtenbau des Ursernthales“)

Fig. 1; 99 s

Fig. 2

habe ich diese Gypsvorkommnisse ausdrücklich erwähnt (p. 14), weil sie einen Grund mehr abgeben, den sericitischen Schichtencomplex zwischen 3208 und 3678 als ein geologisches Aequivalent der Altkircher Kalk- etc. Schichten zwischen 2582 und 2783 M. aufzufassen.

Uebrigens war auch in anderen Schichten des Gotthardtunnels schon vorher das Vorkommen von Gyps und Anhydrit bekannt. In den gedruckten Tabellen zu den geologischen Durchschnitten ist z. B. Schwefelsäurereaction erwähnt bei den dolomitischen Kalken der Südseite (No. 1); Anhydrit in körnig krystallinischem Quarz eingewachsen bei No. 20 und 22 (Südseite); pulveriger Gyps auf Klüften in No. 22. Auf der Nordseite waren Alabasterknauern nicht nur aus dem, den Altekircher Kalkschichten folgenden, zersetzten Urserngneiss No. 56, 57 bekannt, sondern Gyps und Anhydrit auch aus diesen Kalkschichten selbst. (Geolog. Monatsberichte und Durchschnitte an die Centralbauleitung pro October November, December 1875. Geologische Durchschnitte und Tabellen; Blatt IX., Nordseite; nun im Druck.)

Beiläufig mag hier auch daran erinnert sein, dass von der Modaneseite des Mt. Cenistunnels eine 300—400 M. mächtige Quarziteinlagerung wohl bekannt ist, welche reichlich Anhydrit eingesprengt enthielt.

---

2. Herr P. Neubauer an Herrn Th. Liebisch.

Görlitz, den 1. April 1879.

Im Herbst 1878 habe ich das Granitmassiv der Königshainer Berge (NW. Görlitz) studirt und erlaube mir, Ihnen einige Resultate mitzutheilen.

Das Gebiet des eigentlichen Königshainer Granits fand ich etwas umfassender, als das der sog. „Königshainer Berge“; es beginnt beim Dorfe Liebstein, zieht sich an dem, die linken Uferhöhen des weissen Schöps bildenden Thonschiefer bis Torga hin, tritt hier, den Limasberg zusammensetzend, etwas zurück und bleibt durch einen Streifen des Diluviums (welches im Thale von Torga bis Ullersdorf sich ausdehnt) von den Thonschiefern getrennt. Von Ullersdorf wendet sich die Grenze über Altendorf, Seyfersdorf und Arnsdorf nach Döbschütz hinüber, geht über Dittmannsdorf nach Biesig, Mangelsdorf und zieht sich um die „Mangelsdorfer Berge“ und den nordwestlichen Theil des Kämpfenberges herum, um nunmehr über

Ober-Königshain am Todtenstein und Schwalbenberge vorbei nach Liebstein zurückzukehren.

Der Granit wird der Hauptmasse nach aus grauem Quarz, gelblich weissem Orthoklas, schwarzem Glimmer und spärlichem Plagioklas gebildet. Das Gestein ist meist gleich- und grobkörnig, in frischem Zustande von grauer, oberflächlich in der Regel von braungelber Farbe; mehrfach (bei Mangelsdorf, am Schwalbenberg, am Hochstein, am Fürstenstein) erscheint es porphyrartig durch Ausscheidung von grösseren Feldspath-Individuen. Schriftgranit ist nicht selten in der Umgebung von Drusen. Stellenweise sind dem Granit grosskörnige Partieen eingeschaltet, in denen häufig der Glimmer grosse, entweder in dicken Päckchen eingelagerte, oder die Feldspäthe kastenartig durchsetzende Blättchen bildet. Bemerkenswerth ist der Reichthum an Drusen. In diesen, sowie in den das Gestein häufig durchsetzenden Quarzgängen wurden bisher gefunden: Quarz, Hyalith, Orthoklas, Oligoklas, Albit, Mikroklin, Kaliglimmer, Magnesiaglimmer, Chlorit, Epidot, Zirkon, Beryll, Turmalin, Fluorit, Xenotim, Magneteisen, Eisenglanz, Brauneisen, Rutil, Anatas, Wolframit, Molybdänocker, Molybdänglanz. Ueberraschend verbreitet durch das ganze Königshainer Gebirge ist der Mikroklin in Verwachsung mit Albit. Ersterer unterscheidet sich weder in der Farbe noch in der Art des Vorkommens, sondern nur durch seine optischen Eigenschaften vom Orthoklas, welcher in den Drusen des Gesteins auskrystallisirt ist. Der Mikroklin zeigt auf P eine, der Kante P/k ungefähr parallele, unregelmässig begrenzte, bandartige Streifung. Diese Erscheinung tritt am auffallendsten bei den Amazoniten von Döbschütz hervor, weil hier ein Theil der Streifen weiss ist. Ein Dünnschliff parallel P zeigte eine perthitartige Verwachsung zweier Feldspäthe. Die Lamellen der einen Art liessen schon durch ihre deutlich sichtbare Zwillingsstreifung keinen Zweifel darüber, dass man es mit einem Plagioklas zu thun habe; der Auslöschungswinkel von 4 — 5 ° bestimmte denselben als Albit. Das andere Lamellensystem musste wegen der Lage seiner Auslöschungsrichtung von 15,5° dem Mikroklin zugehören. An Schliffen parallel M ergab sich, dass die schön eisgrünen Lamellen, welchen das ganze Mineral seine Farbe verdankt, im Allgemeinen die Hauptmasse bilden und aus Mikroklin bestehen, während die weisslichen Partieen, deren Zwillingsbau stellenweise schon mit der Lupe sich erkennen lässt, Albitschnüre sind. Die grüne Farbe des Amazonites rührt in diesem Falle — nach Des Cloizeaux stets — von organischer Substanz her; erhitzt man ein Stückchen des Minerals bis zum Glühen, so wird es durchscheinend weiss. Kupfer war nicht nachzuweisen. Diese Döbschützer Ama-

zonensteine bilden jedoch den geringsten Theil aller im Königshainer Granit vorkommender ähnlicher Verwachsungen von Mikroklin mit Albit, für welche der Kürze wegen der Ausdruck Mikroklinperthit zu gebrauchen erlaubt sein möge. Solche kommen in allen Theilen dieses Gebietes von weisser, erbsengelber bis brauner, ja sogar ganz schwarzer Farbe vor. Die braunen Nuancen werden durch Brauneisenpartikelchen hervorgebracht, welche hauptsächlich in den Mikroklinlamellen ausgeschieden sind, während die schwarze Färbung sich nur auf die Albitlamellen erstreckt und von einer oxydischen Manganverbindung herrührt. An den Krystallen der Königshainer Mikroklinperthite kamen vor die Flächen: P, M, T, l, z, f, k, x, y, o, n. Auch sind Zwillinge nach dem Carlsbader, Bavenoer und Manebacher analogen Gesetz vorhanden. Sehr deutlich ist namentlich bei den Amazoniten der eine Blätterbruch T (oder l). Eine vom rechten Winkel abweichende Neigung von P gegen M konnte an mehreren Amazonitbruchstücken erkannt werden. Die gefundenen Werthe ergaben eine durchschnittliche Differenz von 30 Minuten. Die Mikrostructur aller dieser Mikroklinperthite stimmt mit der von Tschermak eingehend beschriebenen Structur der gewöhnlichen Orthoklasperthite genau überein; sie schliesst sich am meisten derjenigen des Perthites von Canada an. Das Vorkommen des Mikroklins im Königshainer Granit scheint auf die grossen Kalifeldspäthe der Drusen und der grobkörnigen Ausscheidungen im Granit beschränkt zu sein.

---

3. Herr Ochsenius an Herrn H. Bücking.

Salt Lake City, den 5. April 1879.

Pošepny's Theorie über die Bildung von Salzlagerstätten, der Richthofen'schen Lösserklärung nachgebildet, hat sich nun auch für das hiesige abflusslose Becken als total irrig erwiesen. Die von ihm als nicht existirend betrachteten primär abgesetzten Salzlager habe ich hier im Becken aufgefunden und eins näher untersucht, soweit es die knapp bemessene Zeit gestattete.

Es findet sich östlich von Nephi, das einige engl. Meilen südlich von Salt Lake City liegt, in einem Querthale des Gebirgszuges der Wahsatchkette, dem sog. Saltcreekcañon. Gleich beim Eingang in das Thal erblickt man rechts ca. 80 Meter hohe Gypsfelsen mit den bekannten steilen Wänden. Der

Gyps ist feinkörnig, weiss mit grauen Adern und enthält auch späthige reine Partieen. Er ist überlagert und überragt von rothem nicht allzufestem sehr thonigen Sandstein von feinem Korn. An der linken (nördlichen) Seite des Thales wechsellagern graue, gelbe und bräunliche Schiefer (man glaubt Dolomit und Stinkstein vor sich zu haben), die von rothen Lagen hier und da gebändert erscheinen. Auch bituminöse Schiefer mit fein eingesprengtem Kupfer- und Schwefelkies kommen vor. Ein Quarzconglomerat, zum Theil mit mehr als fussdicken Brocken, scheint das Liegende, namentlich am Ostabhange des Thales, zu bilden.

Der rothe Sandstein tritt etwas weiter als 5 engl. Meilen weiter östlich an einigen Stellen auch auf die nördliche Seite, wo grauer, sehr thoniger Sandstein vorherrschend ist. Beide sind durch die atmosphärischen Wasser in einer so eigenthümlichen Weise gefurcht, dass ihr Ansehen ausserordentlich bizarr ist. Während der rothe, massig, ohne erkennbare horizontale Schichtung, durchgängig vertical tief und scharf eingeschnitten ist, erscheinen die Wände des grauen aus regelmässig gefurchten Paraboloiden, oft in auffallend regelmässiger Anordnung übereinander gesetzt, zu bestehen. Die Schichten fallen im Allgemeinen nach SO. ein. Etwa 6 engl. Meilen östlich vom Eingange des Thals kommt ein Längsthal von Norden her und gleich am Eingange dieses Thales links, etwa 5 engl. Meilen südlich von dem 12000 Fuss hohen Mount Nebo entfernt, befindet sich ein anstehendes Salzlager [1]) 8 M. hoch aufgeschlossen; rothes Salz mit wasserhellen blättrigen Einschlüssen, mit etwas Thongehalt und etwa 85 — 95 pCt. Chlornatrium. Das Lager wird bedeckt von rothem Salzthon. Es ist über 100 Meter weit sichtbar. Etwa ein bis zwei engl. Meilen oberhalb dieses Salzlagers befindet sich ein zweites ganz ähnliches. Der graue Sandstein mit schwarzem Schwefelsilber in Menge, der südlich vom Ostausgange des Thals nach San Pote hin vorkommt, scheint auch in diese Schichtenfolge zu gehören. Petrefacten konnte ich nicht auffinden; aber an einzelnen Stellen glaubte ich mich in die Kupferschieferformation, etwa nach Riechelsdorf, versetzt. Wheeler bezeichnet die Schichten als jurassisch; ich möchte mich ihm darin nicht anschliessen.

Auch im Bereiche des Sevier Lake kommen Salzablagerungen vor; darunter auch Ablagerungen von Mutterlaugensalzen; ferner noch Petroleum und Ozokerit an mehreren

---

[1]) Die Thalsohle bei dem Steinsalzlager liegt 2000 engl. Fuss über Salt Lake City, dieses 6200 Fuss über dem Ocean. Saltcreekwasser laufen in den Utah Lake und von da in den Great Salt Lake.

Stellen in grossen Becken. Man sieht hier wieder die alte Regel: Steinsalz, Mutterlaugenreste, Gyps, Schwefellager (auch solche sind zahlreich im Süden), Bitumen und nicht weit entfernt von diesen Kohlen. Letztere finden sich u. A. in Spanish Fork nördlich von den Steinsalzlagern. Nur Borverbindungen habe ich noch nicht aufgefunden, dagegen die Metallsalze häufig, z. B. Chlorsilber fast überall in den oberen Teufen der äusserst zahlreichen Erzgänge; Schwefelsilber, vielleicht auch Chlorsilber, im Sandstein etc.

Ueber die Lagerungsverhältnisse des Ozokerits erfuhr ich von Herr G. W. Rose, dem Eigenthümer des Terrains, Sohn eines Deutschen, Folgendes: $31\frac{1}{2}$ engl. Meilen südöstlich von Provo in Central Utah, und etwa 27 engl. Meilen östlich vom Südende des Utah Lake, auf der Südseite der Nordkette der Schlucht Toldier Fork, die in die Spanish Fork mündet, finden sich etwa 200 Fuss über der Thalsohle mächtige Lager von Brandschiefer; sie sind 10 bis 30 Fuss mächtig und wechsellagern mit Schichten von hellgrauem Thon, der Petroleum enthält. Sie fallen unter ca. 35° nach NNW. ein und sind auf etwa 2000 Fuss Länge sichtbar. Der Brandschiefer ist leicht verbrennlich und hinterlässt eine weisse Asche. Es finden sich in ihm grosse *Mya*-ähnliche Muscheln mit conservirten Farben. In die Thonschichten erstrecken sich von dem Brandschiefer aus verticale Adern von Ozokerit, im harten Thon etwa $\frac{1}{2}$ Fuss, im weichen Thon bis zu 2 Fuss mächtig. Die Adern sind etwa 50 Fuss von einander entfernt. Die Schiefer lieferten das Material zur Bildung des Ozokerits, der sich in den Spalten des eintrocknenden Thones sammelte. Auf dem Südabhange des Thales sind noch keine Nachforschungen angestellt. Newberry hält das harzähnliche Mineral in den Spalten des Thons für dunklen Ozokerit, Henry Wurtz für Zietrisikit.

---

4. Herr E. Kayser an Herrn W. Dames.

Lauterberg a. H., Ende Juni 1879.

In meiner Abhandlung über die älteste fossile Fauna des Harzes habe ich unter den Beweisen für den devonischen Charakter der hercynischen Fauna auch das Vorkommen von *Bronteus*-Formen mit Spitzen-Anhängen am Pygidium angeführt. Ich ging hierbei von der Meinung aus, dass die Arten jener ausgezeichneten kleinen Gruppe *(Br. thysanopeltis* und *clemen-*

tinus Barr., *acanthopeltis* Schnur, *Barrandei* Hébert) ausser in den hercynischen Schichten Böhmens und des Rheins nur in echt devonischen Ablagerungen (Eifel, Ardennen etc.) aufgefunden worden seien.[1]) Wie ich indess vor Kurzem gesehen habe, hat Herr de Koninck bereits vor einigen Jahren (Fossiles paléoz. d. l. Nouv. Galles du Sud, Bruxelles 1876 pag. 58, Atl. pl. 1. f. 10.) aus viel älteren, von ihm zum unteren Obersilur gerechneten Schichten von Neu-Süd-Wales einen *Bronteus*-Schwanz abgebildet, der möglicherweise derselben Gruppe angehört. Auch bei der australischen Art — *Br. goniopeltis* de Kon. — trägt nämlich der Rand des Pygidiums eine Reihe breiter, stumpfer Spitzen. Freilich ist es mir aus der (in nebenstehendem Holzschnitte wiedergegebenen) Abbildung de Koninck's nicht ganz klar geworden, ob man es hier mit wirklichen Anhängen, wie bei *thysanopeltis* und seinen Verwandten, oder nur mit spitz endigenden Rippen zu thun hat.

Br. goniopeltis.

Ein augenfälliger Unterschied der devonischen Arten von der australischen Silurart liegt, ganz abgesehen von der schmalen, leistenförmigen Gestalt ihrer Schwanzrippen, in der Stachelform der Anhänge, wie das die nebenstehende Abbildung des Schwanzes von *thysanopeltis* zeigt. Dennoch würde dieser Unterschied, falls die Schwanzzacken der australischen Art wirkliche Anhänge darstellen, keine wesentliche Bedeutung haben, da bekanntlich auch die ganz ähnlichen Anhänge der Cryphäen bald stachel- bald lappenförmig sind.

Br. thysanopeltis.

Wenn es sonach möglich ist, dass die Formenreihe des *Br. thysanopeltis* ihre Vorläufer schon im echten Silur hat und demgemäss nicht den ausschliesslich devonischen Charakter besitzt, welchen ich ihr zuschrieb, so freue ich mich, dafür auf eine von mir bisher nicht beachtete Eigenthümlichkeit einer anderen Trilobitengruppe der hercynischen Bildungen hinweisen zu können. Dieselbe betrifft die Cheiruren dieser Ablagerungen. Barrande beschreibt aus dem böhmischen Hercyn im Ganzen 5 *Cheirurus*-Arten, nämlich *Cordai, Sternbergi, gibbus, pauper* und *minutus*. Von diesen Arten ist die letztgenannte auf ein einziges, isolirtes Pygidium gegründet; die übrigen aber sind

---

[1]) Aus den hercynischen Bildungen des Harzes selbst war mir zur Zeit der Abfassung meiner Arbeit keine Art der fraglichen Gruppe bekannt. Seit jener Zeit aber hat sich die gewöhnlichste Art der böhmischen und rheinischen Hercynkalke, *Br. thysanopeltis* Barr., auch im Harzer Hercyn nachweisen lassen.

sämmtlich durch durchgehende Seitenfurchen der Glabella ausgezeichnet und gehören mithin der Salter'schen Section *Crotalocephalus* an. Diese Gruppe geht nun aber weder in Böhmen unter die Basis von F hinab, noch hat sie sich sonst irgendwo in echten Silurablagerungen nachweisen lassen. Für Böhmen giebt zwar Barrande an, dass eine *Crotalocephalus*-Form, *Ch. Sternbergi*, auch in E vorkomme. Diese Angabe beruht indess nur auf isolirten und nach ihrer analogen Gestalt auf *Sternbergi* bezogenen Pygidien, und daher bezeichnet auch Barrande selbst das Auftreten der genannten Art in E als noch zweifelhaft.[1]) Wenn auf diese Weise Crotalocephalen in älteren als in den hercynischen Bildungen bisher noch nicht nachgewiesen worden sind, so gehören dagegen fast alle aus höheren (mittleren und oberen) devonischen Absätzen am Rhein, im Harz, im Fichtelgebirge und in England bekannt gewordenen Cheiruren (*articulatus* Mst., *Sternbergi* bei Phill., *gibbus* bei Beyr. und Sandb.) zur Gruppe der Crotalocephalen. Der leitende Charakter der fraglichen Gruppe für das Devon ergiebt sich daraus in bestimmtester Weise, zugleich aber ist damit ein weiterer Beweis für die Zugehörigkeit der hercynischen Fauna zur Devonformation gewonnen.

---

5. Herr H. Bücking an Herrn E. Beyrich.

Schmalkalden, den 10. Juli 1879.

In einer im XVII. Bericht der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen erschienenen Arbeit, betitelt „Die geognostischen Verhältnisse des Büdinger Waldes etc.“, habe ich gelegentlich der Erwähnung der krystallinischen Gesteine des Spessart (pag. 57) von einem jüngeren hornblendereichen Gneisse gesprochen und von „Quarzitschiefer, welcher als ein mächtiges Schichtensystem den älteren von dem jüngeren Gneiss

---

[1]) Ich muss hier noch darauf aufmerksam machen, dass eine Art des böhmischen Silur, *Cheir. Quenstedti* Barr., auf den ersten Blick ein Bindeglied zwischen den gewöhnlichen Cheiruren mit getrennten und den Crotalocephalen mit durchgehenden Seitenfurchen zu bilden scheint. Allein dies ist nur scheinbar der Fall. Denn wenn auch die Furchen der genannten Art ungewöhnlich weit in die Glabella hineinreichen, so bleiben sie doch flach, wie bei den gewöhnlichen Cheiruren, während die Crotalocephalen im Gegentheil stets durch stark vertiefte Furchen ausgezeichnet sind. Mit vollem Rechte führt daher Barrande in seiner Zusammenstellung der Cheiruren (Trilob. pag. 770) *Ch. Quenstedti* nicht bei der Gruppe des *gibbus* auf.

trennt". Diese Auffassung hielt ich damals auf Grund der Beobachtungen, welche ich bei der geologischen Aufnahme der Blätter Bieber und Langenselbold sowohl im Bereiche dieser Blätter als im angrenzenden bayrischen Theile des Spessarts gemacht hatte, für die richtige; doch habe ich mich nachträglich überzeugt, dass die Lagerungsverhältnisse auch eine andere Deutung zulassen. Eine Notiz hierüber wollte ich eigentlich erst in den Erläuterungen zu dem demnächst herauszugebenden Blatt Bieber bringen; indessen veranlasst mich der Umstand, dass die in der oben erwähnten Arbeit gegebene Gliederung der krystallinischen Schiefer des Spessart auch bereits von Anderen angenommen wird (vergl. N. Jahrbuch f. Miner. 1879 pag. 368, wo Herr Sandberger von dem Quarzitglimmerschiefer redet, welcher im Spessart „älteren und jüngeren Gneiss von einander trennt"), im Interesse der richtigen Deutung der Lagerungsverhältnisse im Spessart schon jetzt einige Mittheilungen zu machen, welche vielleicht die Aufmerksamkeit der Fachgenossen, die etwa im Verlaufe der nächsten Zeit den Spessart besuchen würden, auf einen oder den anderen Punkt lenken könnten.

Meine Kenntniss des Spessart, das will ich zunächst vorausschicken, beschränkt sich hauptsächlich auf den Theil des Gebirges zur Rechten der Kahl, des Hauptflusses des nordwestlichen Spessart, welcher etwa 1 Stunde südlich von Bieber im unteren Buntsandstein auf der Grenze des Bröckelschiefers gegen den feinkörnigen Sandstein entspringt, anfänglich einem Thale parallel dem Streichen der krystallinischen Schiefer folgt und dann bei Königshofen ziemlich scharf in ein höchst anmuthiges Querthal, eins der schönsten Thäler des Spessart, umbiegt, um von Michelbach aus wieder ein Längsthal bis zur Mainebene zu durchfliessen.[1]) Südlich von der Kahl kenne ich zwar das Gebiet, in welchem die krystallinischen Gesteine zu Tage treten, durch zahlreiche Excursionen, auf welchen ich möglichst diejenigen Wege wählte, welche nahezu senkrecht gegen die Streichrichtung der Schichten verlaufen, so weit, dass ich ein allgemeines Bild über die Verbreitung der dort auftretenden Gesteine besitze. Doch erheischt die Mannigfaltigkeit der Gesteine, welche östlich von Aschaffenburg, zwischen Aschaffenburg und dem Thale des Bessenbachs, ihr Maximum erreicht, neben einer genauen petrographischen Untersuchung eine sehr eingehende Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse, die ohne grossen Zeitaufwand nicht möglich

[1]) Die Ortsbezeichnungen sind theils der bayrischen Generalstabskarte (im Maassstab 1 : 50000) theils der kurhess. Niveaukarte (im Maassstab 1 : 25000) entnommen.

ist. Das allein lässt sich schon jetzt mit voller Bestimmtheit sagen, dass die krystallinen Schiefer auch südlich von der Kahl in gleicher Weise wie im Kahlthale und nördlich von demselben im Allgemeinen ein nordöstliches Streichen (etwa in h. 3—4) und vorwiegend ein ziemlich steiles nordwestliches Einfallen besitzen, wobei jedoch nicht ausgeschlossen ist, dass an einzelnen Localitäten auch ein abweichendes Streichen und Fallen beobachtet werden kann. Ausserdem begegnet man südlich von einer geraden Linie, die durch die Richtung des oberen Kahlthales gegeben ist und verlängert den Main unterhalb Aschaffenburg treffen würde, nicht mehr zusammenhängenden Zügen von Quarzitschiefer, sondern hauptsächlich denjenigen Gneissvarietäten, die man als glimmerreichen schieferigen Gneiss oder kurz Glimmergneiss und als grobkörnigen flaserigen Gneiss wohl von einander unterscheiden kann. Wegen des vorherrschend nordwestlichen Einfallens der Schichten kann man diese im südlichen Theil des krystallinischen Spessart auftretenden Gneisse als die älteren betrachten; doch muss man zunächst noch unentschieden lassen, welche von den beiden herrschenden Varietäten die ältere ist, oder ob vielmehr, wie es fast den Anschein hat, Glimmergneiss und flaseriger Gneiss nach unten hin mit einander in Wechsellagerung treten.

Die Lagerungsverhältnisse in dem Gebiet nördlich von der durch die Richtung des oberen Kahlthals gegebenen geraden Linie sind für die Altersfolge der hier auftretenden krystallinischen Schiefer von grosser Bedeutung. Geht man nämlich von jener Basis in nordwestlicher Richtung weiter, so hat man zunächst als untersten Schichtencomplex einen Zug körnigen Gneisses zu überschreiten, der etwa eine Stunde unterhalb des Ursprungs der Kahl zu Tage tritt und über Schöllkrippen, Feldkahl und Aschaffenburg hin sich fortzieht, und gelangt alsdann in den Glimmergneiss. Dem letzteren Schichtencomplexe, der in einer Breite von etwa einer halben Stunde allenthalben den körnigen Gneiss bedeckt, ist im nordöstlichen Theile ein mächtiger Quarzitschieferzug eingeschaltet, der durch einen schwach bewaldeten, scharfen Grat und einen steilen Abfall in die verengten Querthäler der Westernkahl und des Schneppenbachs ausgezeichnet, etwa eine Stunde weit, in seiner Streichrichtung verfolgt werden kann, bis er unter einer Diluvialbedeckung verschwindet; im südwestlichen Gebiete ist nichts mehr von ihm zu beobachten. Auf den Glimmergneiss folgt nach oben das mächtige, bei meist steilem nordwestlichen Einfallen etwa eine Stunde breite Quarzitschiefersystem, das zwischen Huckelheim und Eicher Hof bei Gelnhausen unter dem Zechstein und Buntsandstein hervortritt und in seinem Verlauf bis zur Mainebene bei Hörstein einen von tief eingeschnittenen engen Thä-

lern mannigfach zertheilten Zug bildet, der in dem hoch sich erhebenden Berggrate südwestlich von der Kahl, dem Hahnenkamm, die höchste Höhe des krystallinischen Spessarts erreicht. Nördlich lehnt sich an den Quarzitschiefer der seither sogenannte jüngere Gneiss, welcher nur bei Lützelhausen, Horbach, am Hof Trages und im Kahlthal bei Michelbach und Alzenau in einzelnen grösseren Partieen, die unter der weitverbreiteten Decke des Rothliegenden und des Diluviums des Freigerichts mit einander zusammenhängen, zu Tage tritt. Das Streichen der Schichten ist in dem ganzen Gebiete im Allgemeinen ein nordöstliches bis ostnordöstliches und das meist steile Einfallen vorwiegend ein nordwestliches, so dass man zu der Annahme geneigt ist, der körnige Gneiss des Kahlthales sei älter als der Glimmergneiss, letzterer wiederum älter als das Quarzschiefersystem und der Gneiss von Lützelhausen-Alzenau sei das jüngste Glied. Drei Profile in dem Gebiete rechts von der Kahl sind vorzüglich geeignet, einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse zu verschaffen. Das eine ist ein Profil von Schöllkrippen aus durch das Querthal der Westernkahl, eines Seitenflusses der Kahl, über Huckelheim nach Grossenhausen bei Gelnhausen, das zweite das Profil von Schöllkrippen durch das Querthal des Schneppenbachs über Geiselbach nach Lützelhausen bei Grossenhausen, das dritte endlich ein Profil von Schimborn aus thalabwärts, soweit die Kahl die älteren Schiefer quer zur Streichrichtung durchfliesst, bis nach Möchelbach und von da bis zum Hof Trages bei Somborn. Die beiden ersterwähnten Profile sind die vollständigeren, insofern sie einen Einblick in den sogenannten älteren Gneiss gestatten, den das dritte Profil nicht zeigt.

Was die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer des Spessart betrifft, so hat bereits Kittel in seiner „Skizze der geognostischen Verhältnisse der nächsten Umgegend Aschaffenburgs“ (Aschaffenburg, 1840) dieselbe sehr ausführlich erörtert, so dass ich seinen Ausführungen nur wenig hinzufügen kann, umsomehr als ich die mikroskopische Untersuchung der Gesteine noch nicht habe zum Abschluss bringen können.[1]) Der körnig-flaserige Gneiss, den Kittel (a. a. O. pag. 11—18) sehr ausführlich beschreibt, zu dem aber auch ein Theil seines Granits (pag. 8—11) gehört, besteht wesentlich aus Orthoklas, Quarz und Magnesiaglimmer, zu denen sich noch Plagioklas und zuweilen Kaliglimmer in mehr untergeordneter Weise ge-

[1]) Auch Gümbel giebt, wesentlich auf Kittel's Angaben sich stützend, eine Uebersicht über die „Urgebirgsgebilde im Vorspessart“ in seinen „geognostischen Verhältnissen des fränkischen Triasgebiets“ (Bavaria IV. Bd. XI. Heft), München 1865.

sellt. Zuweilen vertritt Hornblende den Glimmer. Es entstehen dadurch Hornblendegneisse, welche durch Feinerwerden des Korns und Vorherrschen der Hornblende in Hornblendeschiefer übergehen. Sowohl die körnigen als die schieferigen Hornblendegneisse, die von KITTEL als Syenitgneisse (pag. 12), Syenit (pag. 26—28), Syenitschiefer, Grünsteinschiefer, Hornblendeschiefer und Strahlsteingneiss (pag. 32—33) beschrieben sind und zu denen auch ein Theil seines Diorits (pag. 28) gehört, bilden nur südlich von der Kahl mehr oder weniger mächtige Zwischenlager in dem sogen. älteren Gneiss; in dem Gneisszuge zwischen Grosskahl und Blankenbach fand ich keine derartigen Schichten. Dagegen trifft man hier zuweilen auf Granulit-ähnliche Gneisse (KITTEL a. a. O. pag. 10), die immer nur dünne, höchstens $^1/_2$ Fuss mächtige Zwischenlagen bilden und lediglich glimmerarme und granatenreiche körnige Gneisse sind.

Der Glimmergneiss entspricht demjenigen Theil der von KITTEL zum Glimmerschiefer gerechneten Gesteine, von dem er behauptet, dass der Glimmer drei Viertheile der ganzen Masse bilden (pag. 18—22). Er unterscheidet sich von dem eigentlichen Glimmerschiefer wesentlich durch das Vorhandensein des Feldspaths, der, in der Regel schon im Kaolin zersetzt, nur auf dem Querbruche leicht erkannt werden kann. Fast durchgängig ist es der dunkle Magnesiaglimmer, der sich in so vorwaltender Weise an der Zusammensetzung des Gesteins betheiligt; nur zuweilen ist er mit etwas Kaliglimmer gemengt. Der Quarz pflegt gern in grossen, linsenförmigen Knauern ausgeschieden zu sein. Der Glimmergneiss, der ausserordentlich leicht der Verwitterung zugänglich ist, ist sehr reich an accessorisch auftretenden Mineralien; am häufigsten ist Granat, Turmalin, Staurolith (dieser namentlich sehr schön bei Königshofen im Kahlthale), Magnet- und Titaneisen, welch letztere nach starken Regengüssen, durch die sie aus dem verwitterten Gesteine ausgeschlemmt werden, auf den Fahrwegen und in Gräben an den Bergabhängen in oft beträchtlicher Menge gesammelt werden können. [1])

Diejenigen von KITTEL zum Glimmerschiefer gerechneten Gesteine, welche feldspathfrei sind und sich von dem Glimmer-

[1]) Es sei hier noch beiläufig erwähnt, dass der körnige Gneiss des Spessart sehr viel Aehnlichkeit mit dem körnigen Gneiss des Thüringer Waldes und der Glimmergneiss mit dem früher als Glimmerschiefer, jetzt als Gneissschiefer bezeichneten Gneisse ebendort hat, wenn man etwa diejenigen Varietäten des körnigen Gneisses und des Gneissschiefers in Betracht zieht, welche sich unterhalb Klein-Schmalkalden darbieten, wo auf der linken Thalseite körniger Gneiss, auf der rechten Gneissschiefer ansteht.

gneisse noch wesentlich dadurch unterscheiden, dass unter ihren Gemengtheilen der Glimmer nicht vorwaltet, gehören ebenso wie die Quarzschiefer Kittel's (pag. 24) zum Quarzschiefer. Ihr vorwaltender Bestandtheil ist körniger Quarz, der durch fein eingesprengte Glimmerblättchen von vorwiegend weisser (Kaliglimmer) oder wohl auch von grüner Farbe (Chromglimmer, vergl. Sandberger, N. Jahrb. f. Min. 1879 pag. 368) eine deutliche Schieferung erhält. Zuweilen wechseln mit festen quarzreichen Lagen quarzärmere und glimmerreichere, in denen dann der dunkle Glimmer (Magnesiaglimmer) häufiger als der helle ist. Einzelne Abänderungen des Quarzitschiefers, welchen Namen ich nur wegen des Quarzreichthums des Gesteins dem Namen Glimmerschiefer vorziehen möchte, werden wohl auch denjenigen Gesteinen ähnlich, welche man sonst als Phyllite besonders ausgezeichnet hat.

Der Quarzitschieferzug im Gebiete des Glimmergneisses, zwischen Western und dem Schöneberg bei Oberkrombach, schliesst sich in der petrographischen Beschaffenheit seiner Gesteine durchaus dem Hauptquarzitschiefer an. Auch seine Schichten sind sehr reich an grünem Glimmer.

Eigentlichen Hornblendeschiefer, den Herr Sandberger aus der „Quarzitglimmerschiefer-Region des Spessarts", allerdings ohne nähere Fundortsangabe erwähnt (a. a. O. pag. 368), kenne ich nicht. Nur bei Huckelheim, im Dorfe an der Chaussée nach Gelnhausen und gegenüber am Kirbig, ferner am Dörsenbach $^1/_4$ Stunde westlich von Oberwestern, und 400 Schritt südwestlich von Omersbach, hier allenthalben nahe an der Grenze des Quarzitschiefers gegen den Glimmergneiss, treten Hornblende-führende Gneisse, aber keine eigentlichen Hornblendeschiefer auf; über ihre Stellung wage ich zur Zeit noch keine bestimmte Angabe zu machen.

Der sogenannte „jüngere" körnig-flaserige Gneiss, der in typischer Entwickelung bei Grossenhausen, Lützelhausen und Alzenau auftritt, ist durchaus ähnlich dem sogenannten „älteren" körnig-flaserigen Gneisse von Schüllkrippen etc.; er führt die gleichen accessorischen Mineralien wie jener. Auch in ihm wiederholen sich in ausgezeichneter Weise die Einlagerungen von Hornblendegneiss und Hornblendeschiefer; erstere sind bei Grossenhausen „am Zimmerplatz" und bei Lützelhausen sehr verbreitet, die Hornblendeschiefer (früher z. Th. als „Diorit" aufgeführt) sind an der Strasse von Michelbach nach Albstadt, namentlich aber am Schloss bei Alzenau sehr gut aufgeschlossen.

Die auffallende Aehnlichkeit des sog. „jüngeren" Gneisses mit dem „älteren" körnig-flaserigen Gneisse, und ebenso des Quarzitschiefers im Gebiete des Glimmergneisses bei Western

mit dem Hauptquarzitschiefer, die Thatsache ferner, dass südlich von der Kahl ein nur noch im Steinküppel bei Erlenbach und im Kaltenberg bei Schimborn erhalten gebliebener Quarzitschieferzug (auch dieser Quarzitschiefer ist reich an grünem Glimmer) sich wiederholt, dann der Umstand, dass das Einfallen der Schichten insbesondere im Glimmergneisse oft so wechselt, dass wirklich locale Sattel- und Muldenbildungen vorliegen, und endlich die Beobachtung, dass Glimmergneiss und körniger Gneiss nach Süden hin mehrfach in Wechsellagerung treten, veranlasst mich zu der Annahme, dass eine Faltung der krystallinischen Schiefer des Spessart auch in grossem Maassstabe stattgefunden hat, in der Weise, dass dieselben Schichtencomplexe sich mehrfach wiederholen, dass also der sog. „jüngere“ und „ältere“ Gneiss des Spessart demselben Schichtensystem angehören, das seine Stelle unter dem Glimmergneisse einnimmt, und dass der letztere wieder unter dem Quarzitschiefer liegt, auch dass der Quarzitschiefer von Western nur eine scheinbare Einlagerung im Glimmergneisse darstellt. Diese Annahme scheint mir nach Allem, was ich bis jetzt habe beobachten können, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, und muss ich, so lange die genaue geognostische Aufnahme des ganzen krystallinischen Spessarts nicht die Unrichtigkeit derselben erwiesen hat, ihr vor der früheren Annahme, nach der der körnig-flaserige Gneiss von Grossenhausen-Alzenau jünger als der Quarzitschiefer sein sollte, den Vorzug geben.

---

6. Herr F. Klockmann an Herrn Th. Liebisch.

Clausthal, den 1. August 1879.

Gestatten Sie mir eine vorläufige Mittheilung über einige seltene Zwillingsverwachsungen, welche ich an den im Granitit des Scholzenberges bei Warmbrunn in Schlesien eingewachsenen Orthoklasen beobachtete. An diesem Fundort bildet der monosymmetrische Kalifeldspath den vorwaltenden Gemengtheil des durch ihn porphyrartig entwickelten Granitits. Die einzelnen Krystalle sind rings herum wohl ausgebildet und ebenflächig; selten nur haben sie durch eingedrungene Gesteinsmasse eine rauhe Beschaffenheit angenommen, dagegen zeigen sie sehr häufig Einlagerungen von weissem Oligoklas. In einem Falle konnte auch die sonst nur spärlich vorkommende Umrandung eines Plagioklases durch Orthoklas constatirt werden. Die Grösse der eingewachsenen Krystalle beträgt

gegen 2,5 Cm., doch erlangen sie auch Dimensionen von 6 Cm. und darüber.

Nur ganz untergeordnet erscheint der Orthoklas des Scholzenberger Granitits in einfachen Individuen. Ist dies aber der Fall, so ist derselbe durch das constante Vorwalten der Flächen $P = oP\ (001)$ und $M = \infty P\infty\ (010)$ rectangulär-säulenförmig ausgebildet. Ungleich häufiger kommen Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz vor. Nicht viel seltener, ja vielleicht ebenso häufig, sind Verwachsungen nach dem Bavenoer Gesetz. Zu den von Rosenbusch aufgeführten Fundorten [1]) für eingewachsene Bavenoer Zwillinge kommt demnach noch der Scholzenberg hinzu. Das Manebacher Gesetz konnte gleichfalls an einigen Exemplaren beobachtet werden.

Von besonderem Interesse ist es aber, dass ausser diesen drei Zwillingsverwachsungen noch einige weitere auftreten, die zwar schon früher an anderen Vorkommnissen gefunden worden sind, für die jedoch bei ihrer grossen Seltenheit die Angabe eines neuen Fundortes wohl erwünscht sein kann. Es sind dies sämmtlich Zwillingsverbindungen nach prismatischen Flächen, und zwar nach $T = \infty P\ (110)$, $z = \infty P3\ (130)$ und $o = P\ (\bar{1}11)$. Daneben ist es aber wahrscheinlich, dass unter den mannigfachen Aggregationen, die sich an den Scholzenberger Feldspäthen finden, noch weitere Zwillinge mit weniger einfachen Indices der Zwillingsebene enthalten sind, auf die ich später zurückkommen werde. Die in Rede stehenden Zwillinge sind stets Doppelzwillinge: Zwei Karlsbader sind nach einer der vorgenannten Flächen mit einander verbunden; Verwachsungen einfacher Individuen nach den zu besprechenden Gesetzen wurden von mir bis jetzt nicht beobachtet.

Zwillingsebene: $T = \infty P\ (110)$.

Dies Zwillingsgesetz wurde, soweit mir bekannt geworden, zuerst von Laspeyres an den Pseudomorphosen von Zinnstein nach Orthoklas aus Cornwall beobachtet. [2]) Der seiner Beobachtung zu Grunde liegende Krystall stimmt bis auf das Unwesentliche der Substanzumwandlung in merkwürdiger Weise mit den beiden Exemplaren überein, die der Sammlung der königl. Bergakademie zu Berlin angehören.

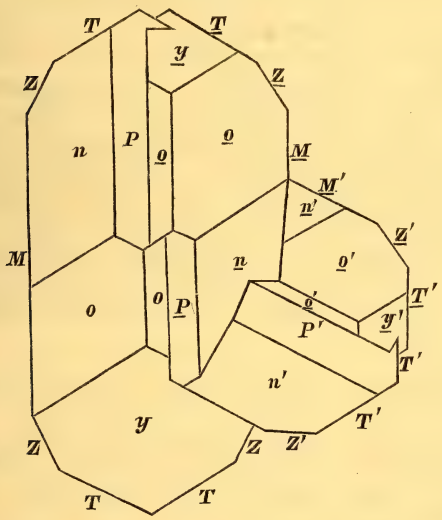
Ganz neuerdings hat Haushofer [3]) dasselbe Zwillingsgesetz, das aber hier durch die Vereinigung zweier einfacher Krystall-

[1]) Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. Bd. II. pag. 12.
[2]) Zeitschr. f. Krystallogr. etc. 1877. I. pag. 204.
[3]) Ebenda 1879. III.

individuen gebildet ist, an einem Orthoklase aus dem Granit des Fichtelgebirges aufgefunden.

Die Individuen der beiden vorliegenden Doppelzwillinge zeigen die Flächen P = oP (001), M = ∞P∞ (010), y = 2P∞ (201), n = 2P∞ (021), T = ∞P (110), z = ∞P3 (130) und o = P ($\bar{1}$11), so zwar, dass durch das Vorherrschen der Längsfläche der Habitus ein dicktafelförmiger ist. Die Flächen y = 2P∞ (201), z = ∞P3 (130) und o = P ($\bar{1}$11) sind relativ ausgedehnt, während die schiefe Endfläche P = oP (001) nur als ganz schmale Abstumpfung der Prismenflächen n = 2P∞ (021) auftritt. Die Grösse der Einzelkrystalle beträgt ca. 3 Cm. Der Doppelzwilling wird in der Art von einem rechten und einem linken Karlsbader gebildet (Fig. 1), dass Individuum I mit IV, Individuum II

Figur 1.



mit III sich nach dem Gesetz: Zwillingsebene ∞P (110) in Zwillingsstellung befindet.

Bei der Feststellung des vorliegenden Gesetzes kam es darauf an, zu entscheiden, ob ∞P (110) oder ∞P3 (130) die Zwillingsebene sei. Dass beide Zwillingshälften die Verticalaxe gemein hatte, lehrte der blosse Augenschein, denn das eine Belegstück war so ausgebildet, dass eine Prismenfläche 2P∞ (021) mit einer schiefen Endfläche 2P∞ (201) in ein Niveau fielen, demgemäss beide Flächen zugleich einspie-

gelten. Die Parallelität von T und T_1 war mit dem blossen Auge gleichfalls zu constatiren; zur Bestätigung wurde die Neigung dieser beiden Flächen, welche sich als die geeignetsten für die Messung auswiesen, mit dem Goniometer eines Universalapparates von Groth-Fuess bestimmt. Bei dem grossen Abstand der bezüglichen Flächen ward es nöthig, eine künstliche Kante zwischen ihnen herzustellen, was durch Aufkleben von Glimmerblättchen geschah. Der Neigungswinkel ergab sich aus einer grossen Anzahl von Messungen — es wurden sechs Mal nach einander neue Glimmerblättchen aufgeklebt — zu 118° 51′, während er der Berechnung zu Folge 118° 56′,1 betragen musste. — Wäre $z = \infty P3$ (130) die Zwillingsebene gewesen, so hätte der gemessene Winkel die Grösse von 120° 1′,2 haben müssen. Demnach ist ∞P (110) die Zwillingsfläche.

Nicht unerwähnt will ich lassen, dass zur Berechnung der beiden eben aufgeführten Winkel das von G. vom Rath [1]) für die Elbaer Orthoklase bestimmte Axenverhältniss 0,58994 : 1 : 0,276749 und die Axenneigung 91° 6′ 35″ benutzt wurde. Da der Winkel T/T zu den variabelsten des Orthoklases gehört, so war es in diesem Falle, wo es auf Genauigkeit der Messung von 1° 5′ ankam, nöthig, noch andere Winkel der Scholzenberger Krystalle mit den entsprechenden Winkeln der Elbaer Krystalle zu vergleichen. Ich fand durch Messung T/T = 118° 55′, T/z = 150° 38′, T/M = 120° 41′. Da diese Winkelwerthe mit den von G. vom Rath gemessenen resp. aus den oben genannten Elementen berechneten Winkelwerthen übereinstimmen, so erscheint die Benutzung jener Elemente bei der Betrachtung der vorliegenden Feldspäthe gerechtfertigt.

II. Zwillingsebene: $z = \infty P3$ (130).

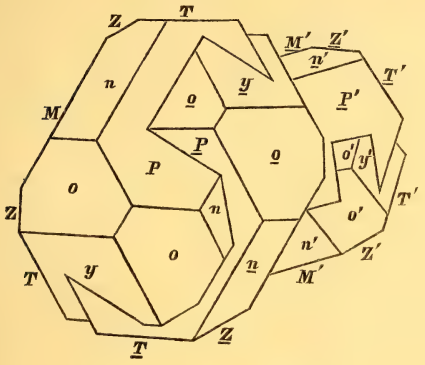
Dieses Gesetz beobachtete zuerst Naumann [2]) an eingewachsenen Feldspäthen aus einem Granit des Fichtelgebirges. Eine weitere Angabe desselben Zwillingsgesetzes findet sich bei Grailich. [3])

Bei dem Scholzenberger Krystall, der sich im Besitz der Berliner Universitätssammlung befindet, bilden zwei rechte Karlsbader den Doppelzwilling. Derselbe gleicht in seinem äusseren Habitus denen mit der Zwillingsebene ∞P (110) ausserordentlich, dieselben Flächen setzen die einzelnen Indi-

[1]) G. vom Rath, Pogg. Ann. Bd. 135. pag. 460.
[2]) Naumann, Lehrb. d. rein. u. angew. Krystallogr. II. pag. 343.
[3]) Miller-Grailich, Lehrb. d. Krystallogr. pag. 165.

viduen zusammen, die Verschiedenheit liegt nur in der ungleich grösseren Ausdehnung des basischen Pinakoids. Der Grundriss Figur 2 giebt ein Bild von dem natürlichen Aus-

Figur 2.



sehen des Doppelzwillings und lässt, wie auch das Original, erkennen, dass zwei Flächen z und z′ einander parallel sind. Für die Messung, die ganz wie vorhin unter Benutzung von Glimmerblättchen ausgeführt wurde, liessen sich nur zwei Flächen T und T′ verwenden. Das Mittel aus mehreren Messungen war 120° 16′, während derselbe Winkel unter Zugrundelegung eines Winkelwerths von T/T = 118° 46′[1]) zu 120° 10′,2 berechnet wurde.

III. Zwillingsebene: o = P $(\bar{1}11)$.

Der erste Beobachter dieses Zwillingsgesetzes war Breithaupt[2]), der Orthoklaskrystalle aus dem Meyersgrund bei Ilmenau nach der Fläche o verwachsen fand. Später erkannte er dasselbe Gesetz an den Zinnsteinpseudomorphosen des Orthoklases von Botallack in Cornwall. An Zinnsteinpseudomorphosen von Redruth wies es Laspeyres[3]) gleichfalls nach. — In mancher Beziehung stimmt der von Laspeyres beschriebene und abgebildete Doppelzwilling mit dem vorzüglichen Exemplar der Bergakademie-Sammlung überein. Jenes setzt sich aus einem rechten und einem linken Karlsbader zusammen,

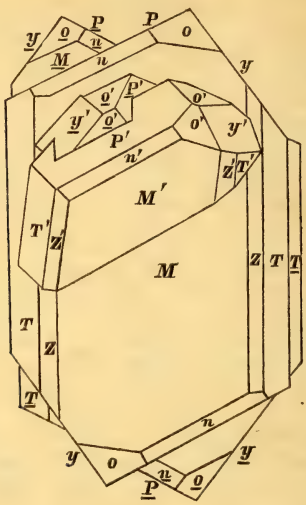
[1]) Ein Werth, den die Messung eben jener Flächen am Krystall ergab.

[2]) Breithaupt, Berg- u. hüttenm. Zeitg. 1858 I.

[3]) Laspeyres, Zeitschr. f. Krystallogr. 1877 I. pag. 346.

während dieser von zwei rechten Karlsbadern gebildet wird. Figur 3 giebt jene Projection auf die Symmetrieebene einer

Fignr 3.



der Zwillingshälften. Die einfachen Krystallindividuen mit den zur Entwickelung gekommenen Flächen M, P, T, Z, y, n, o weichen von den vorherbeschriebenen nicht wesentlich ab. Die Durchkreuzung der beiden Karlsbader ist eine vollkommene. Die Tautozonalität der Flächen n, o′, P′, n′, M′, M und die anscheinende parallele Lage entsprechender o-Flächen war mit dem blossen Auge zu constatiren und konnte durch die Messung bestätigt werden. Letzterer zufolge beträgt der Winkel o/o′ 127° 39′, während er im Mittel 126° 43′ betragen müsste. Diese Differenz von nahezu 1° zwischen dem berechneten und dem gemessenen Winkel fällt auf, wird aber durch die abnorme Ausbildung der Krystalle erklärt, denn als die Neigung o/o mit dem Reflectionsgoniometer gemessen wurde, ergab sich diese zu 126° 25′, ein Werth, der von dem Winkel o/o′ um 18′ abweicht. Bei der Verwendung künstlicher Flächen war eine grössere Annäherung wohl nicht zu erzielen.

Ausser den bis jetzt erwähnten Doppelzwillingen sind unter den eingewachsenen Orthoklasen vom Scholzenberge noch andere vorhanden, z. B. liess sich die Verwachsung zweier Karlsbader Zwillinge nach dem Bavenoer Gesetz beobachten. In anderen Fällen finden sich Verwachsungen von Karlsbadern

mit Bavenoern, die, da sie sich an mehreren Exemplaren in derselben Weise wiederholen, den Schluss auf eine gesetzmässige Verbindung zulassen, obwohl das Gesetz wegen der matten Oberflächenbeschaffenheit durch Messung nicht immer mit Sicherheit wird festgestellt werden können. — In mancher Beziehung erinnern diese Doppelzwillinge und die neben ihnen vorkommenden vielfachen Aggregationen von Einzelindividuen lebhaft an die Sammelindividuen des Labradorits aus dem Quarzandesit von Verespatak, die von Tschermak [1]) beschrieben worden sind.

[1]) Tschermak's Mineral. Mitth. 1874 pag. 269.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. April 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protocoll der März-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft ist als Mitglied beigetreten:

Herr Richard Klebs, Assistent am Provinzialmuseum in Königsberg i. Pr.,
vorgeschlagen durch die Herren Jenzsch, Penck und Lossen.

Herr Cl. Schlüter besprach einige neue Funde von Crustaceen aus norddeutscher Kreide und norddeutschem Tertiär, sowie einige Echiniden und die Patina von *Encrinus liliiformis*.

Derselbe zeigte ein Exemplar des *Ammonites spinatus* aus der Schlönbach'schen Sammlung mit sehr schön erhaltener Farbenstreifung.

Herr E. Weiss legte mehrere Einsendungen, theilweise Geschenke für die Sammlung der geologischen Landesanstalt, vor: Pflanzenabdrücke aus dem niederschlesischen Steinkohlengebiete, welche Herr Geh. Kriegsrath Schumann in Dresden mitzutheilen die Güte gehabt hat. Darunter befinden sich Aehrenstände von Calamarien, von Interesse wegen ihrer zum Theil noch erhaltenen Befestigung und Anordnung an den Axentheilen; ferner 3 grössere Platten vom 7. Flötz bei Neurode mit Abdrücken eines Calamiten, der Stamm, Zweige und Wurzeln in natürlicher Verbindung sehr schön erkennen lässt und sich als *Calamites ramosus* Brongn. herausstellt.

Dieser Calamit war bisher noch nicht genügend bekannt und liegt hier in ungewöhnlicher Vollständigkeit vor. Die Glieder des Hauptstammes zeigen alle Charaktere der Brongniart'schen Art bis auf die Internodiallinie, in welcher die Rillen der benachbarten Glieder so zusammentreffen, wie Stur neuerlich in seiner „Culmflora der Ostrauer und Waldenburger Schichten" es für eine Gruppe von neuen Calamiten-Species als charakteristisch aufgestellt hat, dass nämlich ein Theil der Rillen senkrecht aufeinander stösst, wie bei *Bornia transitionis (Archaeocalamites radiatus)*, ein anderer Theil aber alternirt und daher die Spitzen der Rippen in einander greifen. Dies hatte ihm den Anlass zur Aufstellung eines *Calamites ramifer* Stur gegeben, der ausserdem nicht die grossen Astnarben des *Cal. ramosus* besitzen und nur in sog. „Culmschichten" vorkommen solle. Die grossen Astnarben besitzen auch unsere Neuroder Exemplare. Ausserdem zeigt ein zum Vergleich vorgelegtes, von Stur selbst als *Cal. ramosus* anerkanntes Stück von Saarbrücken, einzelne senkrecht zusammenstossende Rillen und Rippen. Hieraus ist der Schluss zu ziehen, dass *Cal. ramifer* sich nicht durch constante Merkmale unterscheidet und mit *Cal. ramosus* zu vereinigen sei, eine Art, die danach sowohl in den Waldenburger Schichten des liegenden Flötzzuges, als in denen des hangenden auftritt. Denn nach Fundort und den übrigen, auf denselben Platten befindlichen Pflanzenabdrücken gehört dieses Vorkommen dem hangenden Flötzzuge von Waldenburg an, d. i. der zunächst über Stur's sogenannten Waldenburger Schichten folgenden Stufe. — Die grossen Astnarben befinden sich, wie an 3 Stellen zu sehen, an gegenüberliegenden Punkten der Internodiallinie, meist, doch nicht überall, an senkrecht über einander liegenden Stellen der benachbarten Internodiallinien. Von ihnen gehen, noch mehrfach ansitzend erhalten, Aeste ab, welche äusserlich bedeutend vom Aussehen des Hauptstammes abweichen. Sie sind schmal- und langrippig und von verlängerter Form, wie aus folgenden Maassen hervorgeht:

Der eine breitgedrückte Hauptstamm hat Glieder von 7—9 Cm. Länge und etwa 5 Cm. Breite an der Gliederung, dagegen ein vollständig erhaltenes Glied eines Zweiges 13 Cm. Länge bei $1\frac{1}{2}$ Cm. Breite.

Ein anderer Hauptstamm hat 9 Cm. lange und 5 Cm. breite Glieder, während das untere Glied eines der Aeste 19 Cm. lang und etwa $2\frac{1}{2}$ Cm. breit ist.

Ausserdem gehen von den Gliederungen des Hauptstammes noch andere breit bandförmige lange Organe ab, 7—8 Mm. breit, auf 16 Cm. Länge erhalten, aber noch unvollständig, welche der Vortragende nach Analogie anderer bekannter

Stücke für Wurzeln hält, obschon von blattartigem Ansehen. Sie sind ungegliedert und werden der Länge nach von einem Strang durchzogen. Wo sie mit den Aesten zusammentreffen, erscheinen sie unterhalb der letzteren, wenn man das „Unten“ und „Oben“ nach der Richtung der Aeste bestimmt.

Ausser diesen Stücken lag noch ein einzelnes vor mit deutlicher *Walchia piniformis*, angeblich von Kohlendorf bei Neurode, dessen Fundort etwas zweifelhaft erschien, obschon an demselben Stücke auch ein Bruchstück von *Calamostachys germanica* sich befindet. Nähere Erkundigungen haben nicht völlig sicher entschieden, ob das Exemplar nicht aus dem Rothliegenden stamme.

Im Anschluss an obige Mittheilungen gab der Vortragende eine Uebersicht über die Verbreitung der Schichten des liegenden und hangenden Flötzzuges von Waldenburg nach Ermittelungen des Herrn Bergrath Schütze in Waldenburg, welche derselbe brieflich mitzutheilen die Güte gehabt hatte. Aus dem Briefe ist folgendes Nähere hier anzuführen:

„Vor dem Beginn der Stur'schen Arbeiten über Niederschlesien war schon durch Göppert und Beinert festgestellt worden, dass der liegende Zug des Waldenburger Beckens und der hangende Zug desselben ganz verschiedene fossile Pflanzen einschliessen, dass die charakteristischen Pflanzen des Liegendzuges (*Sphenopteris elegans*, *Sph. divaricata*, *distans*, *Hymenophyllites quercifolius* etc.) im Hangendzug vollständig fehlen und dass umgekehrt von *Sphenopteris latifolia*, *Neuropteris gigantea*, *Aspidites silesiacus*, *Pecopteris polymorpha*, *Pecopt. lonchitica*, *Cyath. Miltoni*, *Sphenophyllum*, *Asterophyllites* etc. im Liegendzug keine Spur vorkommt (*Sphenophyllum tenerrimum* habe ich zuerst vor wenigen Jahren in unserem Liegendzug aufgefunden). Die Bezeichnung „Etage“ oder „Stufe“ für Formations-Abtheilungen war damals noch nicht gebräuchlich; überhaupt wurde die damals erkannte scharfe Scheidung beider Ablagerungen nicht weiter verwerthet, nicht zum Ausgangspunkt weiterer Forschungen gemacht. Nach der damaligen Auffassung vereinigen sich die beiden Flötzzüge bei Schwarzwaldau (s. Section Waldenburg der geol. Karte von Niederschlesien von Rose, Beyrich etc.) und gehen von hier vereint über Landshut und Liebau nach Böhmen hinein. Eine gleiche Vereinigung nahm man bei Tannhausen an und erklärte den verhältnissmässig schmalen Flötzzug, welcher von hier über Rudolphswaldau, Hausdorf, Volpersdorf etc. bis Eckersdorf südlich Neurode streicht als den vereinigten Hangend- und Liegendzug Waldenburgs. Ueber das Verhältniss der beiden Flötzzüge in Böhmen über Markansch, Schwadowitz einerseits und über Albendorf, Radowenz andererseits zu den beiden

Flötzzügen in Niederschlesien war man vollends im Unklaren, da ja bekanntlich auf der Carnall'schen Karte die beiden Flötzzüge als in's Rothliegende eingelagert erschienen, welche Auffassung G. Rose, weil keine neueren Aufnahmen vorlagen, noch theilte; freilich wurde bald darauf durch Beyrich das Irrthümliche dieser Ansicht, welche durch die petrographische Beschaffenheit der Sandsteine hervorgerufen wurde, nachgewiesen.

Vor wenigen Jahren erst, durch die persönliche Bekanntschaft mit Stur dazu angeregt, nahm ich mir vor, die Lücken, die noch in der Kenntniss der fossilen Pflanzen unseres Bezirks vorhanden waren, indem man von verschiedenen Gruben noch Nichts gesammelt hatte, auszufüllen. Aus dem ersten Verkehr mit Stur war mir sofort klar geworden, dass in allen zweifelhaften Fällen, ob eine Flötzgruppe zum Liegend- oder Hangendzuge gehöre, eine oder wenige ziemlich gut erhaltene Pflanzenreste den allein entscheidenden Ausschlag geben können. Obgleich dies für mich durchaus keine neue Wahrheit war, da mir die Arbeiten von Göppert und Beinert vollständig bekannt waren, so gab es doch den Impuls, nunmehr den bis jetzt vernachlässigten sogenannten vereinigten Flötzzug zu untersuchen, welcher von Charlottenbrunn in südöstlicher Richtung am Abhange des Eulengebirges sich durch die Grafschaft Glatz hindurchzieht. In kurzer Zeit hatte ich in den dort gesammelten fossilen Pflanzen den Beweis in Händen, dass die bisherige Auffassung dieses Flötzzuges als combinirter Hangend- und Liegendzug total falsch ist; einzelne Gruben bauen Flötze des Liegend-, einzelne des Hangendzuges, keine Grube besitzt Flötze aus beiden Etagen, jede nur Repräsentanten der einen oder anderen.

Beide Flötzzüge treten also hier lückenhaft, aber einander ergänzend auf.

Das scheinbar isolirte Stück Steinkohlengebirge bei Neurode ist in Wirklichkeit nicht isolirt, sondern durch Schichten der echten Steinkohlenformation mit dem Hauptzuge verbunden, welche 1. etwa in der Mitte des Dorfes Volpersdorf (s. Flötzkarte) durch Versuchbaue aufgeschlossen worden sind, 2. durch das Ausgehende von Kohlengebirgsschichten am Nordende des Gabbro-Zuges auf der Ostseite und nach Osten einfallend, 3. durch das gleiche Auftreten am Südende nach Osten einfallend (s. geolog. Karte), 4. durch das Auftreten von unzweifelhaftem Steinkohlensandstein an den Rändern der mit Rothliegendem ausgefüllten Bucht, in welcher Roth-Waltersdorf und Gabersdorf liegen, welches Vorkommen von Carnall beschrieben, aber auf der geologischen Karte nicht zum Ausdruck gekommen ist. Die ganze Ablagerung hier ist also als Mulde

und darauf folgender Sattel aufzufassen, aber grösstentheils durch das aufgelagerte Rothliegende verdeckt. Der Sattel am Nordende das Gabbrozuges ist jetzt recht schön in dem neuen Eisenbahn-Einschnitt sichtbar, jedoch reicht derselbe im Liegenden nicht bis in den Gabbro hinein, dagegen ist die Grenze zwischen Steinkohlengebirge und Rothliegendem scharf, wie selten. Im südlichen Felde der Frischauf-Grube zu Eckersdorf wird der Flötzzug durch einen Hauptverwurf in's Liegende abgeschnitten, so dass jenseits der Sprungkluft das Rothliegende mit dem Steinkohlengebirge in einem Niveau liegt. —

Ehe ich das Vorhandensein des Liegend- und Hangendzuges als getrennte und selbstständige, aber lückenhaft auftretende Ablagerungen im Neuroder Revier nachgewiesen, war bekanntlich von Herrn Geinitz im Jahrbuch eine Notiz über einige vom Obersteiger Völkel auf Rudolph-Grube zu Volpersdorf gesammelte fossile Pflanzen erschienen, in welcher darauf hingewiesen wurde, dass das Vorkommen von *Guilielmites* auf eine höhere Etage deute, indem diese Gattung in Sachsen dem Rothliegenden angehöre. Indessen ist hierauf kein Gewicht mehr zu legen, da *Guilielmites* durch Quetschung hervorgebrachte Formen sein können, auch vielleicht ein Irrthum in den Fundstellen der angegebenen Pflanzen untergelaufen sein könnte.

Was nun den böhmischen Flügel betrifft, so kann unser Liegendzug bis an die Landesgrenze verfolgt werden, jenseits derselben ist er absolut nicht vorhanden oder ruht in der Tiefe, da ja überhaupt die liegendsten Schichten der Steinkohlenformation bei Sedlowitz und Schwadowitz etc. nicht an die Oberfläche, sondern in Folge einer Einsenkung Rothliegendes und Kreideformation an deren Stelle treten. Der liegendste Flötzzug bei Markansch mit steil aufgerichteten Flötzen führt bereits unsere Pflanzen des Hangendzuges, davon hat sich zuerst Stur allein, dann später haben wir beide uns überzeugt. Dieser Flötzzug entspricht also unserm Hangendzug; auf ihm liegt die durch den Ida-Stolln bei Schwadowitz aufgeschlossene Flötzgruppe, welche, da sie vollständig neue Pflanzen enthält und die Leitpflanzen unseres Hangendzuges dort gänzlich fehlen, also bereits ausgestorben sind, eine dritte Etage vorstellt. Als vierte Etage ergiebt sich dann von selbst der Flötzzug, welcher von Albendorf bei Schönberg bis Drewitz reicht, von welchem mir jedoch noch keine fossilen Pflanzen bekannt geworden sind. Damit schliesst das Carbon.

In der niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenmulde sind, soweit die Kohlenablagerungen allein in Betracht kommen, 4 Etagen zu unterscheiden:

I. der Liegendzug in Schlesien von Tschöpsdorf bei Liebau bis Ebersdorf bei Neurode,
II. der Hangendzug von Markansch in Böhmen etc. bis Eckersdorf südlich von Neurode,
III. der Ida-Stollner Flötzzug bei Schwadowitz,
IV. der Radowenzer Flötzzug von Berggraben bei Schatzlar bis Drewitz bei Hronow in Böhmen.

Ich habe im Laufe dieses Winters eine geognostisch-bergmännische Beschreibung dieser Ablagerungen ausgearbeitet, zunächst zu Unterrichtszwecken im Ober-Cursus unserer Bergschule für Obersteiger und Betriebsführer. Für jede einzelne Grube sind 1, für grössere Gruben 2—3 Schichten-Profile mit genauer Angabe der Flötzmächtigkeit, der Stärke der Zwischenmittel, Fallwinkel und sonstige Eigenthümlichkeiten etc. angegeben.

Wenn ich mit der 3. und 4. Etage fertig sein werde, kann überlegt werden, in welcher Weise diese Beschreibung, welche gewissermaassen den Text zur Flötzkarte vorstellt, einer allgemeineren Kenntniss und Benutzung zugänglich gemacht werden könnte. Für Ihre Zwecke, zur vorläufigen örtlichen Orientirung, wird es heute genügen, alle diejenigen Gruben, welche auf dem Liegendzug (Waldenburger Schichten) und diejenigen, welche auf unserem Hangendzug bauen (Schatzlarer Schichten Stur) namhaft zu machen; die Flötzkarte enthält alles Nähere.

I. Etage (Liegendzug).

Aurora-Grube bei Tschöpsdorf.
Georg-Grube bei Blasdorf.
Friedrich Theodor (früher Günstiger Blick) bei Reichhennersdorf.
Louise-Grube bei Landshut, Concordia-Grube.
Emilie Anna-Grube bei Gablau.
Gewünschte Zukunft bei Gablau.
David, David-Zubehör, Eduard und Wiegand bei Salzbrunn.
Harte- und Fixstern-Grube.
Morgen- und Abendstern bei Altwasser.
Segen Gottes bei Altwasser.
Cäsar-Grube bei Reussendorf.
Hubert, Twesten, Bleibtreu, Esperanza.
Trost-Grube bei Tannhausen.
Christian Gottfried bei Tannhausen.
Mariahilf bei Wüste-Giersdorf.
Neu-Glückauf bei Rudolphswaldau.
Gersons Glück bei Rudolphswaldau.

Rudolph und Sophie-Grube bei Volpersdorf.
Fortuna und Glückauf, Carl bei Ebersdorf.
Glückauf Philipp bei Volpersdorf.

Hieran schliessen sich die weiter oben auf Seite 431 aufgeführten Verbindungsglieder zwischen dem Hauptzuge und dem vorgeschobenen Theil bei Neurode.

II. Etage (Hangendzug).

Die liegende Flötzgruppe dieser Etage bei Markansch und Schwadowitz wird bei Ober-Hertin unbauwürdig, jedoch wieder vorhanden bei Ober-Kosteletz bis Zdiarek und Straussenei, meist von der Kreideformation überlagert.

Antonie-Grube bei Schwarzwasser.
Procopi und Mariahilf-Grube bei Schwarzwasser.
die Flötzchen bei Buchwald, Grunau und südwestl. von Liebau.
die Flötzchen nordwestlich von Liebau, z. Th. überlagert von Rothliegendem, Thonstein, Porphyr, Conglomerat.
Gotthelf-Grube bei Hartau.
Gustav-Grube bei Schwarzwaldau.
Abendröthe-Grube bei Kohlau.
Jenny und Elise-Grube bei Gottesberg.
Carl Georg Victor-Grube bei Gottesberg.
Neue Heinrich-Grube bei Hermsdorf.
Glückhilf-Grube bei Hermsdorf.
Friedens Hoffnung-Grube bei Hermsdorf.
Frohe Ansicht- und Anna-Grube am Hochwald.
Fuchs-Grube zu Weissstein.
die Fürstensteiner Gruben bei Waldenburg.
Melchior-Grube bei Dittersbach.
Friedrich Stolberg, Ernestine und Amalie-Grube.
Dorothea und Bernhard-Grube bei Steingrund.
Sophie-Grube bei Charlottenbrunn und Lehmwasser-Grube.

Wenzeslaus-Grube zu Hausdorf.
Ferdinand und Agnes-Grube.
Ruben-Grube zu Kohlendorf.
Johann Baptista-Grube zu Schlegel.
Frischauf-Grube zu Eckersdorf.

Sie sehen also, dass diese Frage nach der stratigraphischen Seite hin vollständig gelöst ist, und dass man im Grossen und Ganzen diese beiden Etagen abgrenzen kann, wenn nur der Maassstab der Karte zu dieser Darstellung nicht zu gross ge-

wählt wird. Die petrographische Beschaffenheit der Schieferthone und Sandsteine ist hierbei ohne allen Einfluss, weil keine durchgreifenden Unterschiede in beiden Etagen vorhanden sind. Ich habe mir ein Uebersichtsblatt zur Flötzkarte mit Hülfe des Pantographen hergestellt, welches auch den böhmischen Flügel enthält, reichlich 80 Cm. breit und reichlich 60 Cm. hoch ist; auf diesem Blatt werde ich die verschiedenen Etagen durch verschiedene Farben kenntlich machen."

Waldenburg, den 29. März 1879.

Schütze.

Herr E. Beyrich sprach über die Entwickelung der Kreideformation in dem durch Dr. G. Schweinfurth erforschten Gebirge Ost-Aegyptens.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Speyer.

2. Protokoll der Mai-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 21. Mai 1879.

Vorsitzender: Herr Websky.

Das Protokoll der April-Sitzung wurde vorgelessen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr E. Weiss legte Petrefacte aus der Steinkohlenformation von Oberschlesien vor, die von besonderem geognostischen Interesse sind. In einer dolomitischen Schicht, 23 M. unter dem sogenannten Sattelflötz der Gräfin Lauragrube bei Königshütte, im Hugoschacht II., wo sich zahlreiche thierische Petrefacte, fast die ganze von Rœmer beschriebene Fauna, finden, hat Herr Director Junghann zu Königshütte sehr eifrig weiter gesammelt und in neuerer Zeit einige sehr interessante Formen entdeckt, welche mir von ihm zur Bestimmung anvertraut wurden und hier vorliegen. Vor Allem ist *Orthis resupinata* Martin in einem schönen vollständigen Exemplare und einigen Bruchstücken zu erwähnen, die der als *Orthis striatula* Schloth. bezeichneten Abbildung in dem bekannten Werke von de Koninck, Anim. foss. carb. Belg. Taf. 13. Fig. 11. (von

Visé) am nächsten kommt, noch mehr aber mit Exemplaren der Berliner Universitätssammlung von Visé und Ratingen übereinstimmt. An Bruchstücken ist auch die eigenthümliche hermelinschwanzartige Structur der Rippen der Schaale zu bemerken, so dass an der Zugehörigkeit zu der Kohlenkalkform *O. resupinata* nicht mehr zu zweifeln ist, trotz einiger Variation bezüglich *Pentamerus* - artiger Anschwellung des Wirbels der grösseren Schaale und kürzerem Schloss als gewöhnlich. Die hiesigen Geologen sind, indem sie auf meine Bitte das Stück untersuchten, unabhängig von einander zu gleichem Resultate davon gelangt. [1]) Von anderen Stücken kann eine *Conularia* mit *C. irregularis* DE KON. l. c. Taf. 45. Fig. 2. (von Visé) identificirt werden; ein Rest steht sehr nahe *Solenomya Puzosiana* DE KON. l. c. Taf. 5. Fig. 2. (von Tournay), hat aber etwas entferntere radiale Rippen, sowie ein vierter der *Cypricardia sinuata* M' COY, Synops. Carb. Foss. Ireland Taf. 8. Fig. 26 verwandt, aber nicht ident ist. Steinkerne von Gastropoden beweisen wenigstens, dass noch andere Arten existirten, als bisher in der Schicht bekannt waren, vermuthlich von *Pleurotomaria* und *Chemnitzia*. Die Bestimmung hatte Herr KAYSER zuerst zu übernehmen die Güte gehabt.

Es ist sicher, dass in Oberschlesien ebenso wie in Niederschlesien 2 verschiedene Floren existiren, von denen die erste ältere den Waldenburger Schichten angehört, die jüngere zweite aber die grösste Aehnlichkeit mit jener der Saarbrücker Schichten zeigt. Zwischen beiden glaubt STUR nur geringe Verwandtschaft zu erkennen und rechnet die erste zum Culm. Oberschlesien scheint geeignet, nachzuweisen, dass eine allmählige Entwickelung der einen bis in die andere stattfindet. Es ist bis jetzt wenigstens nicht möglich, eine leidliche Grenze zwischen beiden zu ziehen. Am meisten Eigenthümliches zeigen die Schichten unter dem Sattelflötz auch bezüglich der Flora. Namentlich treten erst über demselben Sigillarien zum ersten Male häufig auf. Unter ihm sind die meisten der von GÖPPERT und STUR für den Waldenburger liegenden Flötzzug namhaft gemachten Sphenopteriden etc. ebenfalls häufig nebst Lepidodendren, aber diese gehen auch noch höher in die Region der „Sattelflötze" hinauf; bei ihnen befinden sich Calamiten mit theilweise über die Gliederung hinweg laufenden Rillen häufig, *Sphenophyllum tenerrimum* ETT. erscheint in gleichem Niveau recht charakteristisch. Schon in der Sitzung vom April wurde vom Vortragenden nachgewiesen, dass *Calamites ramosus* (mit *C. ramifer* STUR zu

[1]) ROEMER hatte ein paar schlecht erhaltene Exemplare dieser Art ohne näheren Fundort aufgeführt.

vereinigen) zu der genannten Gruppe gehöre, aber im Waldenburgischen auch im hangenden Flötzzuge auftrete, also beiden Floren angehöre. Für heute soll nur auf 2 andere Formen verwiesen werden, die in Oberschlesien in beiden Floren existiren. So liegt *Sphenophyllum tenerrimum* in einer nur etwas kräftigeren Varietät aus Thoneisenstein des Myslowitzer Waldes vor, weit im Hangenden der Sattelflötze, von Herrn Bergdirector v. Schwerin in Kattowitz gesammelt und geschenkt. Ausserdem ist *Sphenopteris latifolia* Brongn., welche im Waldenburger liegenden Flötzzuge bisher gänzlich fehlt, im hangenden zu den häufigsten und wichtigsten Leitpflanzen gehört, von Herrn Junghann schon in einer Schicht 12—16,5 M. unter Sattelflötz, dann 10 M. unter demselben aufgefunden worden. Später findet sich diese wichtige Art nach zahlreichen Funden von Berginspector Dr. Kosmann 18—20 M. über dem Sattelflötz oder 3—5 M. unter Pelagieflötz und von hier an wiederholt wieder. Diese Art tritt zum Theil in einer etwas schärfer gezähnten Varietät auf, welche von Stur in einem kleinen noch ungenügenden Stück als *Diplothmema* cf. *latifolium (Sphenopteris latifolia)* in seiner „Culmflora etc." II. Taf. 16. Fig. 6. von Peterswald bei Ostrau abgebildet wurde, welche indessen auch schon von Brongniart, hist. Taf. 57. Fig. 4. gezeichnet wurde. Auch Formen, die mit *Sphenopteris acutifolia* ident scheinen, schliessen sich an.

Auf diese Dinge beschränkt sich für jetzt der Vortrag, Vollständigeres vorbehaltend, bis das bereits vorliegende und noch zu erwartende Material aus jenen Schichten, welches die geologische Landesanstalt der Güte und dem grossen Eifer des Herrn Berginspector Kosmann zu Königshütte sowie Anderen verdankt, vollständiger durchstudirt sein wird. Da von den genannten Herren sehr sorgfältig die Petrefacten aus den verschiedenen Schichten getrennt gehalten werden, so ist eine gute Einsicht in die Entwickelung der Floren zu erhoffen.

Herr K. A. Lossen überreichte als Beisteuer zur Bibliothek der Gesellschaft sein Werk „Der Boden Berlins nach seiner Zugehörigkeit zum norddeutschen Tieflande, seiner geologischen Beschaffenheit und seinen Beziehungen zum bürgerlichen Leben" nebst Atlas mit einer geologischen Karte der Stadt Berlin (1 : 10000) und vier Profiltafeln; derselbe knüpfte an die Uebergabe einige Mittheilungen über den Inhalt des Buchs, namentlich über die Gliederung und Lagerung der märkischen Diluvialablagerungen unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse der märkisch - lausitzischen Braunkohlenformation. Ein Vergleich mit der Gliederung der skandinavischen Diluvialablagerungen bot Veranlassung zu der Bemer-

kung, dass die Muschelbänke von Upsala und Uddevalla (Snäckbankarne) jüngeren Alters seien, als der den oberen Geschiebelehm Norddeutschlands bedeckende Geschiebesand (Rullstensand), so dass sie nicht als Beweise für Senkungen und Hebungen herangezogen werden können, die in der Zeit zwischen der Ablagerung des Unteren Geschiebelehmes und des Geschiebesandes ein Schwimmen und Wiederaufsitzen des Gletschereises im Sinne der von G. Berendt (diese Zeitschrift dieser Band pag. 1 ff.) gegebenen Erklärung zur Folge gehabt haben sollen.

Herr A. Halfar sprach über das verkalkte Fragment eines von Herrn Professor Göppert dereinst an die Oberberghauptmannschaftliche Sammlung hier eingesandten Cephalopoden-Steinkerns, welcher sich bei weiterer Untersuchung wohl als einer *Nautilus*-Art angehörig ergeben wird und aus einer vermuthlich kalkigen Einlagerung in den Culmthonschiefern an der Klappermühle zu Nieder-Paulswitz südsüdwestlich Hotzenplotz an der preussisch-schlesischen Grenze stammt, woselbst vor einigen Decennien vergebliche Schürfe nach Steinkohlen umgingen. Redner legte ferner mehrere, wegen ihrer sprechenden Aehnlichkeit mit *Posidonomya Becheri* Bronn auch von ihm selbst irrthümlich mit dieser Art identificirte Exemplare einer *Inoceramus*-Species vor, welche ihrer Etiquette nach einerseits fraglich aus einem Grauwackenschiefer, und zwar zwischen Reinerz und Grunewald (südöstlich von ersterem Orte) an der niederschlesisch-böhmischen Grenze stammen, andererseits von Deutschendorf, nordwestlich Reinerz, herrühren sollen und somit — nach Angabe der geognostischen Karte von Niederschlesien, bearbeitet von Beyrich, Rose, Roth und Runge — in einem bisher unberücksichtigt gebliebenen isolirten Kreide-Vorkommen innerhalb des Glimmerschiefers auftreten müssten. Nach der petrographischen Beschaffenheit des sie einschliessenden eingenthümlichen kalkigen Gesteins zu schliessen, dürften diese Petrefacten dem cenomanen Pläner Beyrich's jener Gegend angehören.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Websky.	Weiss.	Liebisch.

3. Protokoll der Juni-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 18. Juni 1879

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Mai-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. K. Dalmer, Geolog der sächsischen Landesuntersuchung in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Credner, Dathe und Meyer;

Herr F. Nötling, stud. rer. mont. in Mannheim,
vorgeschlagen durch die Herren Dames, Roth und Liebisch.

Herr E. Weiss legte eine kleine Sammlung von Steinkohlenpflanzen aus den von Stur sogenannten Radowenzer Schichten des schlesisch-böhmischen Beckens vor, welche er selbst an Ort und Stelle gesammelt hatte. Es ist dies der hangendste Flötzzug dieses Gebietes mit 4—5 Flötzen, darüber folgt dann concordant das Rothliegende. Dieser Folge nach liegt es nahe zu vermuthen, dass man in den sogen. Schichten von Radowenz ein Analogon wenigstens eines Theiles der Ottweiler Schichten im Saargebiete habe. Von organischen Resten wurden vom Votragenden auf den kleinen Gruben von Radowenz, Qualisch in Böhmen und Albendorf in Preussen folgende gesammelt: *Stigmaria*, von *Sigillaria* Formen aus der Gruppe der *S. rimosa* Goldb., *Calamites*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Annularia longifolia*, *Stachannularia tuberculata;* Farne: *Cyathocarpus arborescens* und *Cyathea*, *Pecopteris oreopteridia*, *Pec. pteroides*, *Schizopteris lactuca*, *Pecopteris* cf. *muricata*, *Odontopteris Reichiana* mit *Cyclopteris*-artigen Spindelblättern dabei (bei Qualisch), *Cordaites* und einige Carpolithen. Ausserdem fanden sich Fischschuppen und Estherien vor. [NB. Herr Bergrath Schütze in Waldenburg sandte mir später zur Bestimmung von der Pfeifer'schen Grube bei Radowenz, I. Flötz, ausser Obigen noch *Calamites Suckowi*, *Annularia* mit kleinen Wirteln, *Sphenophyllum erosum* und *saxifragaefolium*, *Schizopteris* cf. *adnata*.] Betrachtet man diese kleine Flora, so befindet

sich nichts darunter, was nicht auch anderwärts in den obersten Stufen der productiven Kohlenformation gefunden würde, speciell in den Ottweiler Schichten des Saar-Rheingebietes. Besonders hervorzuheben ist *Odontopteris Reichiana*, dort eine Leitform der Ottweiler Schichten, jetzt auch bei Qualisch gefunden. Gegen diese Auffassung als Ottweiler Schichten kann auch der Typus von *Sigillaria rimosa* nicht geltend gemacht werden, der zunächst von Dudweiler bei Saarbrücken (also untere Saarbrücker Schichten) bekannt geworden ist, weil derselbe auch noch im Rothliegenden des Nahegebietes von mir nachgewiesen wurde. Man wird die Art von Radowenz und Albendorf, sowie jene von der Nahe später recht gut von der Dudweiler echten *rimosa* unterscheiden können, nur der allgemeinere Typus stimmt überein.

Wollte man die Vergleichung zwischen dem schlesisch-böhmischen Gebiete und dem der Saar weiter führen, so könnte man darauf hinweisen, dass unter den oberen Ottweiler Schichten westlich des Rheines eine mächtige Stufe mit zahlreichen Feldspathsandsteinen und verkieselten Hölzern folgt, die sogen. mittleren Ottweiler Schichten, während bei Radowenz etc. eine wohl 1500 Klafter und mehr mächtige Feldspathsandsteinetage unter jener kohleführenden liegt, die in steilem Bergrücken hinzieht und zahlreiche grosse Exemplare von verkieselten Araukariten geliefert hat und kleinere noch liefert. Darunter an der Saar die kohleführenden unteren Ottweiler Schichten von Griesborn etc., in Böhmen der hangende Flötzzug von Schwadowitz, dessen Besprechung noch vorbehalten bleibt. Ob diese Parallelisirung wirklich zulässig ist, muss man von vollständigerer Kenntniss der vorkommenden Floren abhängig sein lassen. [1])

---

[1]) Während des Druckes ging von Herrn E. Weiss folgende briefliche Mittheilung ein:

Landeshut, den 6. August 1879.

„Auf einer gemeinschaftlichen Excursion am 5. August d. J. mit den Herren Bergrath Schütze von Waldenburg und Inspector Schönknecht in Landeshut nach Albendorf fanden sich einige Ergänzungen zur Flora und Fauna der dortigen kohleführenden Schichten, nämlich auf der Neue Gabe Gottes-Grube. *Acanthodes*-Stacheln, *Sphenophyllum saxifragaefolium*, *Odontopteris Reichiana* (wie bei Qualisch), eine neue *Sigillaria* sp., aber das Interessanteste von Allen fand Herr Schütze: *Pecopteris elegans*, kleine Bruchstücke, aber genau wie bei Wettin etc. Dieser schöne Fund bestätigt in überraschender Weise die aufgestellte Behauptung, dass Radowenzer Schichten zu den Ottweiler Schichten gehören. Die Grube baut auf dem ersten oder hangendsten der dort bekannten 5 Flötze. Die verlassene Johanna-Grube liegt nahebei, am Bache an der Landesgrenze, schon auf Qualischer Grund (österreichisch). Hier ist in anstehenden Schieferthonen über dem ersten Flötz noch zu finden: *Annularia longifolia* mit *Stachannularia tuberculata*, *Spheno-*

Herr K. A. Lossen legte vor und besprach Albit-Porphyroide aus dem Harz. Der Albitgehalt derselben ist nach chemischer und mikroskopischer Untersuchungsmethode festgestellt. Als Beispiel dienten vor Allem wesentlich flaserfreie, nur aus Quarz und Albit zusammengesetzte Porphyroide von Hälleflint-ähnlichem Habitus mit Quarz und Albit-Einsprenglingen in einer bald grauen, bald nahezu pechschwarzen, dichten, splittrigen, quarzharten, schmelzbaren Adinol-Grundmasse, wie solche zuerst von dem Vortragenden im Schrekensthal zwischen Treseburg und Altenbrak, später von seinem Collegen E. Kayser bei Elend beobachtet sind. Das durch seine wasserklaren Albitkryställchen auf pechschwarzem und etwas fettglänzendem Grund an die bekannten Eruptiv-Gesteine vom Weiselberg und vom Monte Sieva erinnernde Porphyroid aus dem Spielbachthale bei Elend enthält z. B. nach einer im Laboratorium des Herrn Prof. Finkener ausgeführten Analyse des Herrn Pufahl

SiO_2 . . .	78,66
TiO_2 . . .	0,11
Al_2O_3 . . .	9,04
Fe_2O_3 . . .	2,21
FeO. . . .	1,98
MgO . . .	0,36
CaO . . .	0,30
Na_2O . . .	5,50
K_2O . . .	0,63
H_2O . . .	0,61
CO_2. . . .	0,11
SO_3. . . .	0,56
CH_4. . . .	0,08
PO_5. . . .	Spur
	100,15

Nach dem Na_2O-Gehalt enthält das Gestein 46,61 pCt. Albit. Quarzreicher sind die Schreckensthaler Gesteine mit 85,66 pCt. SiO_2, 7,66 Al_2O_3 und 4,00 Na_2O.

---

phyllum saxifragaefolium, wohl auch *erosum*, Calamiten, mehrere *Pecopteris*, *Cordaites*. Das sog. 5. Flötz im Liegenden wird von Feldspathsandstein mit Kieselhölzern überlagert, die weiter im Liegenden den „versteinerten Wald“ von Radowenz bildeten, der gegenwärtig verschwunden ist, weil man die grossen Exemplare möglichst vollständig nach Schwadowitz und von dort an manche andere Orte, auch Museen, transportirt hat. Nur die zahllosen kleineren Stücke kann man nicht verschwinden machen.

Die mit blossem Auge sichtbaren wasserklaren Plagioklas-Einsprenglinge des Elender Gesteins lassen häufig, aber nicht stets, die Streifung des Albit-Gesetzes auf der P-Fläche erkennen oder sind nach diesem Gesetze zweihälftig getheilt. Dass aber auch — und dies gilt für den Albit und, wenn auch in minderem Grad der Häufigkeit des Vorkommens, den Plagioklas als Gesteinsgemengtheil überhaupt — einfache, unverzwillingte P-Flächen vorkommen, das geht am besten aus solchen Einsprenglingen hervor, welche nach der Kante P:M gestreckt an einem Ende die Streifung nach dem Albit-Gesetz erkennen lassen, am anderen sich ungestreift verhalten. Der Beweis, dass man es in solchen Fällen in der Regel nicht, wie Zirkel in seinem klassischen Buch über die Basalte angenommen hat, mit einer Verwachsung von Orthoklas und Plagioklas zu thun hat, sondern mit einem nur an dem einen Ende durch Einschaltung von Zwillingslamellen gestreiften Plagioklas, liegt darin, dass das ungestreifte Ende die gleiche Auslöschung, wie das eine der beiden Lamellensysteme an dem gestreiften Ende zu besitzen pflegt. Das besonders häufige Vorkommen dieser Erscheinung, sowie ganz einfacher Krystalle, Unregelmässigkeit im Verlauf der mehr breit als eng liniirten Zwillingslamellirung, windschiefe Ausbildung der Spaltflächen, ja gar nicht selten eine makro- wie mikroskopisch wahrnehmbare wellenförmige Hinundherbiegung des ganzen Zwillingslamellensystems, endlich die so oft vorhandene Theilung in zwei annähernd gleiche Zwillingshälften oder die kaum minder oft wahrgenommene Einschaltung einer einzigen schmalen Zwillingslamelle durch einen einheitlichen Krystall oder bis zur Mitte desselben, zeichnen in ihrer Gesammtheit den Albit als Gesteinsgemengtheil der Albitgneisse, Albitporphyroide, Adinolen, Spilosite, Desmosite u. s. w. vor den übrigen Plagioklasen charakteristisch aus, ohne dass selbstverständlich in einer einzelnen dieser erfahrungsgemäss an analysirten Albit-Gesteinen festgestellten Eigenthümlichkeiten ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal gefunden werden kann. Je kleiner die Albitindividuen werden, um so häufiger sind dieselben nur zweihälftig getheilt oder von einzelnen, rudimentären Lamellchen durchwachsen oder unverzwillingt ausgebildet.

In solcher Ausbildungsweise und zwar durchaus vorherrschend als einfache, nicht regelmässig leistenförmige, sondern mehr weniger isometrische, unregelmässig begrenzte, zu mosaikartigem Pflaster unter einander oder mit Quarzkörnchen vereinte Krystallkörnchen, betheiligt sich der Albit an der Constituirung der Adinolsubstanz, wie sie als Grundmasse von Porphyroiden oder in feinkörnigen bis dichten Sericitgneissen oder in den drei obgenannten Diabas-Contact-

gesteinen oder endlich lagenweise zwischen den Kiesel- und Wetzschiefern des Oberharzer und Rheinischen Kulm[1]) auftritt. Meist und so ganz besonders in den Dünnschliffen der vorliegenden flaserfreien Porphyroide von Elend sind diese Albitkörnchen der Grundmasse so frisch wasserklar und frei von sichtbaren Spältchen, dass eine Unterscheidung, was Quarz und was Albit im Gesichtsfeld sei, um so seltener möglich ist, als auch verwaschene, polychrom gefärbte Ränder den im polarisirten Licht farbig erscheinenden Körnchen von beiderlei Substanz eignen. Dennoch ist nahezu die Hälfte des schmelzbaren Gesteins nach Ausweis der mitgetheilten Analyse Albit.

Es wird nach diesen an anderer Stelle ausführlicher mitzutheilenden Beobachtungen leicht verständlich, warum der Albit sich der Beobachtung unter dem Mikroskop mehr entzieht, als andere Plagioklase: er wird von denjenigen Forschern, welche es versäumen, die Auslöschungswinkel zu beobachten und das Material nicht gleichzeitig einer quantitativen chemischen Untersuchung oder doch wenigstens einer Löthrohrprobe unterziehen, bald für Orthoklas (in den Zweihälftern und nicht lamellirten Krystallen), bald für Quarz (in den unregelmässig begrenzten lamellenfreien Körnchen, zumal Grundmassenkörnchen) angesprochen. Das voraufgehende Studium an analysirten Albitmassen, wie solche z. B. in dem zuckerkörnigen Albit der Diabascontactgesteine vom neuen Gehege bei Wippra im Harz, in den deutlicher körnigen Ausscheidungen der Desmosite von der Heinrichsburg bei Mägdesprung, in den Albiten der Sericitgneisse von Schweppenhausen und Winterburg-Argenschwang u. s. w. vorliegen, erleichtert wesentlich die Erkennung des Albits in den feinstruirten Grundmassen. Wenn schon viele Angaben über Orthoklas in Eruptivgesteinen sehr der Revision bedürftig sind, so um so mehr solche über das

[1]) Davon, dass diese Kulm-Adinole in ihrem krystallinischen Bestand nicht nur chemisch, sondern, abgesehen von dem, übrigens nicht constanten und andererseits den Adinolen im Diabas-Contact nicht ganz abgehenden Eisenoxyd-Pigment auch mikroskopisch übereinstimmen mit den Grundmassen der flaserfreien Albit-Porphyroide und den Adinolen im Diabascontact, hat sich der Vortragende an Dünnschliffen der typischen Vorkommen von Lerbach und Herborn, die beide deutlich Plagioklas vom Habitus des Albits führen, überzeugt. Ganz anders zusammengesetzt sind dagegen die grünlichen Lagen des Lerbacher Bandschiefers, sie enthalten in grosser Menge ein grünliches flaseriges Mineral, Sericit oder ein ähnliches Glimmer-Mineral, wofür auch folgende im Laboratorium der königl. Bergakademie durch Herrn Pufahl ausgeführte Analyse spricht (Sp. G. = 2,646): SiO_2 73,43; TiO_2 0,40; Al_2O_3 8,61; Fe_2O_3 1,71; FeO 1,86; MgO 1,31; CaO 0,36; Na_2O 0,56; K_2O 2,40; H_2O 3,15; PO_5 0,11; CH_4 0,09: Summe = 99,99.

Vorkommen mikroskopischer Orthoklase in krystallinischen oder halbkrystallinischen Schiefern. So widerstreitet z. B. ein hoher Orthoklas-Gehalt, wie er für manche Grüne Schiefer angegeben wird, im Allgemeinen der gekannten Durchschnittszusammensetzung dieser Gesteine.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. Beyrich. w. Weiss. o. Liebisch.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des II. Heftes.

A. Aufsätze.

Seite.

1. Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation. Von Herrn C. Struckmann in Hannover 227
2. Die Krystallform des Cyanit's. Von Herrn Max Bauer in Königsberg i./Pr. 244
3. Ueber einige Triasversteinerungen. (Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „*Stylorhynchus*“.) Von Herrn H. Eck in Stuttgart. (Hierzu Tafel IV.) 254
4. Aus dem Thüringischen Diluvium. Von Herrn R. Richter in Saalfeld 282
5. Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel. Von Herrn Emanuel Kayser in Berlin (Hierzu Tafel V.) . . . 301
6. Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz. Von Herrn D. Brauns in Halle. (Hierzu Tafel VI.) 308
7. Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. Von Herrn F. Noetling z. Z. in Berlin. (Hierzu Tafel VII. und VIII.) 339
8. Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. Von Herrn Rothpletz in Leipzig. (Hierzu Taf. IX. u. X.) 355
9. Der Ausbruch des Aetna am 26. Mai 1879. Im Auszuge mitgetheilt von Herrn J. Roth in Berlin. (Hierzu Tafel XI.) . . . 398

B. Briefliche Mittheilungen

der Herren F. M. Stapff, P. Neubauer, Ochsenius, E. Kayser, H. Bücking und F. Klockmann 405

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der April-Sitzung, vom 2. April 1879 428
2. Protokoll der Mai-Sitzung, vom 21. Mai 1879 435
3. Protokoll der Juni-Sitzung, vom 18. Juni 1879 439

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte,** sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof. Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besser'sche Buchhandlung (N.W. Marienstrasse 10.) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besser'sche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXI. Band.

3. Heft.

Juli bis September 1879.

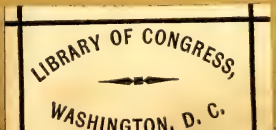
7194

(Hierzu Tafel XII. — XVIII.)

Berlin, 1879.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

N.W. Marienstrasse 10.



Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

3. Heft (Juli, August und September 1879).

A. Aufsätze.

1. Einiges über die mineralogische Natur des Dolomits.

Von Herrn Otto Meyer in Leipzig.

Die Versuche, welche man, mit Ausnahme der an zweiter Stelle zu erörternden mikroskopischen Methoden, anwandte, um die mineralogische Natur des Dolomits näher zu ergründen, bestehen darin, dass man die Auslaugung dieses Gesteins durch Säuren zum Gegenstand des Studiums machte. Dass man auf diesem Wege allein schwerlich zum Ziele gelangen wird, scheinen die mit einander nicht übereinstimmenden Resultate und die daran geknüpften, sich vielfach widersprechenden Hypothesen zu beweisen, welche in Folgendem angeführt werden sollen.

Karsten [1]) fand, dass verdünnte Essigsäure aus den von ihm untersuchten dolomitischen Kalksteinen bei einer Temperatur unter Null nur kohlensauren Kalk auszog und hält dieselben deshalb für ein Gemenge von Kalkspath und Magnesitspath. Ihm schlossen sich Forchhammer [2]) und Schafhäutl [3]) mit ihren Arbeiten an. Dagegen fand Pfaff [4]), dass verdünnte Essigsäure aus Dolomiten des fränkischen Jura auch Magnesia extrahirte. Wenn diese Dolomite überhaupt Gemenge sind, so können sie nach ihm nur Gemenge von Magnesit, Dolomit

[1]) Karsten's Archiv f. Min. etc. 1848. XXII. pag. 572.

[2]) Journal f. pract. Chem. 1850. XLIX. pag. 52.

[3]) N. Jahrb. f. Min. 1864. pag. 812.

[4]) Pogg. Ann. 1850. LXXXII.

und Calcit sein. Dölter und Hörnes[1]) unterwarfen einen dolomitischen Kalkstein von der Marmolata mit

84,82 $CaCO_3$
13,94 $MgCO_3$

der 48stündigen Einwirkung verdünnter Essigsäure. Dieselbe löste eine relativ bedeutende Menge kohlensaurer Magnesia. Während im Gestein MgO zu CaO sich verhält wie 1 : 7,15, war das Verhältniss in der Lösung 1 : 12,74. Dölter und Hörnes meinen in Folge dessen, dass dieser dolomitische Kalkstein wahrscheinlich ein Gemenge von Kalk- und Magnesiacarbonat sei. — Die widersprechenden Resultate der genannten Forscher beruhen vielleicht auf einer Verschiedenheit der bei den Versuchen stattfindenden Temperaturen, oder der Concentration der Säuren, vielleicht auch auf einer Verschiedenheit der Dolomite. Roth[2]) extrahirte aus einem Dolomite von der Somma mit

57,68 pCt. $CaCO_3$
42,40 pCt. $MgCO_3$

eine Lösung von

58,94 pCt. $CaCO_3$
41,06 pCt. $MgCO_3$

und behielt einen Rückstand von

54,79 pCt. $CaCO_3$
45,21 pCt. $MgCO_3$

Er hält das Gestein in Folge dessen für ein Gemenge von Dolomitspath und dolomitischem Kalk. Auf Grund eines gleichen Verfahrens mit dem Stinkstein von Segeberg kam er zu dem Schlusse, dass derselbe ein Gemenge von dolomitischem Kalk mit Magnesit sei.

Es liegen auch Versuche über die Auslaugung des Dolomits durch Kohlensäure vor. Bischof[3]) extrahirte aus dolomitischen Kalksteinen, deren Magnesiagehalt bis 11 pCt. betrug, durch kohlensäurehaltiges Wasser fast nur kohlensauren Kalk und höchstens Spuren von Magnesiacarbonat. Gorup-Besanez[4])

---

[1]) Betrachtungen über Dolomit, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. XXV. Bd. 3. Heft pag. 329.
[2]) Analysen dolom. Kalkst., Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1852. p 565.
[3]) Lehrb. d. Geol. 1. Aufl. II. pag. 1178.
[4]) Untersuch. einiger Quellen aus d. Dolomit d. fränk. Jura, Ann. d. Chem. u. Pharm. VIII., Supplem.

dagegen ist auf Grund von Analysen von Quellen aus dem Dolomitgebiet des fränkischen Jura der Meinung, dass Kohlensäure beide Carbonate aus dem Dolomit auslaugt. Zu ähnlichen Resultaten gelangte Göbel.[1]) Dölter und Hörnes[2]) setzten den schon erwähnten dolomitischen Kalkstein von der Marmolata mit 13 pCt. Magnesiacarbonat der 48stündigen Einwirkung auch von Kohlensäure aus und fanden eine starke Spur von Magnesia gelöst.

Wie man sieht, lassen sich aus all diesen Angaben sichere Schlüsse über die mineralogische Natur der Dolomite und dolomitischen Kalke durchaus nicht ziehen.

Das Verdienst, zuerst das Mikroskop zur Entscheidung der Dolomitfrage herangezogen zu haben, gebührt v. Inostranzeff.[3]) Derselbe untersuchte mehrere russische und finnische Kalksteine und Dolomite unter dem Mikroskop und sprach sich auf Grund dieser Untersuchungen dahin aus, dass die reinen Kalksteine aus lauter Individuen von Kalkspath bestünden, welche eine Zwillingsstreifung nach $-\frac{1}{2}R$ besitzen, während die Körner der reinen Dolomite keine solche Streifung zeigen. Je mehr sich nun ein Kalkstein seinem Gehalt an Magnesia gemäss dem reinen Kalk oder dem reinen Dolomit nähere, desto mehr, resp. desto weniger Individuen mit Zwillingsstreifung besitze er. Die Körner mit dieser Streifung seien demgemäss als Calcit und diejenigen ohne dieselbe als Bitterspath aufzufassen. Aus diesen beiden Mineralien sei also ein Dolomit zusammengesetzt.

Für diese Annahme, dass alle Bitterspathindividuen keine Zwillingsstreifung und alle Kalkspathkörner eine solche zeigen, kann Inostranzeff nur die grössere oder geringere Häufigkeit von gestreiften Körnern, parallel mit dem Kalkspath gehend, in einigen von ihm untersuchten finnischen und russischen Kalken und Dolomiten anführen. Diese Hypothese ist denn auch bezweifelt worden. Lagorio[4]) glaubt dieselbe für einige ostbaltische Kalke und Dolomite nicht bestätigen zu können. Dölter[5]) meint, dass dieselbe, wenn wohl auch sonst richtig, schwerlich für sehr feinkörnige Gesteine passe. Auf Grund der in meinem Besitz befindlichen, nur wenig zahlreichen Präpa-

---

[1]) Pogg. Ann. LXXIV.

[2]) In der citirten Abhandlung.

[3]) Tschermak's miner. Mittheil. 1872. Heft I. pag. 45, erschienen im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1872; vergl. auch Zirkel, mikrosk. Beschaffenh. d. Min. pag. 295.

[4]) Mikroskop. Analyse ostbalt. Gebirgsarten; gekrönte Preisschrift. Dorpat 1876.

[5]) Vorläufige Mittheil. u. Untersuch. v. Dolom. u. Kalken aus Südtyrol; Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1873. pag. 167.

rate von Kalksteinen musste ich aber die Richtigkeit der Annahme Inostranzeff's auch für grobkörnige Gesteine bezweifeln. Zeigt sich doch, um nur ein Beispiel anzuführen, der so grobkörnige carrarische Marmor, welcher nach einer Analyse von Wittstein [1]) noch nicht $^1/_3$ pCt. kohlensaure Magnesia enthält, als aus Körnern bestehend, von denen vielleicht $^4/_5$ eine Zwillingsstreifung nach — $^1/_2$ R besitzen, während er nach Inostranzeff's Hypothese verschwindend wenig ungestreifte Individuen enthalten müsste. Ferner konnte am Magnesitspath vom Zillerthal, von welchem ziemlich viel Dünnschliffe hergestellt wurden, stets mehrfach wiederholte Zwillingsstreifung nach — $^1/_2$ R constatirt werden, und es ist nicht einzusehen, weshalb Kalkspath und Magnesitspath eine solche besitzen sollen, Dolomitspath aber nicht.

Um die Frage jedoch endgültig zu entscheiden, wurden Dolomit von Lengefeld bei Marienberg in Sachsen, welcher grobkörnig ist und ziemlich viel zwillingsgestreifte Körner enthält, sodann isländischer Doppeltspath, Dolomitspath von unbekanntem Fundort und schliesslich Magnesitspath vom Zillerthal auf ein und derselben Platte gleichmässig und möglichst dünn geschliffen und dann die Platte in verdünnte, kalte Salzsäure gelegt. War letztere nicht zu sehr verdünnt, so stiegen vom Kalkspath viel Kohlensäurebläschen in die Höhe, vom Dolomit und Dolomitspath sehr wenige und vom Magnesitspath fast gar keine oder keine. War die Säure sehr verdünnt, so konnte eine Entwickelung von Kohlensäure nur am Kalkspath beobachtet werden. In allen Fällen wurde die Platte aus der Säure herausgenommen, sobald der isländische Doppeltspath vollständig gelöst war, was nach wenigen Minuten der Fall war. Unter dem Mikroskop zeigte sich stets, dass beim Dolomit keins der Körner gelöst war; weder eins der gestreiften, noch eins der ungestreiften Individuen war verschwunden. Da nun dieselben genau denselben Bedingungen ausgesetzt waren, wie der Kalkspath, von welchem sich der ganze Schliff vollständig gelöst hatte, so geht aus dem Versuch zweierlei hervor: 1. dass zwillingsgestreifte Körner in Dolomit und dolomitischen Kalken nicht Calcit zu sein brauchen; 2. dass im untersuchten Dolomit überhaupt keine Kalkspathindividuen vorhanden sind.

Auf gleiche Weise und mit demselben Erfolge wurde verfahren mit den Dolomiten von Gerolstein und Trier, vom Monte Salvatore und Schlern; jedoch wurde ausser dem isländischen Doppeltspath auch noch carrarischer Marmor auf der-

[1]) Repert. Pharm. (3) 3,24.

selben Platte mitgeschliffen und, bis diese beiden sich gelöst hatten, wurde das Präparat in Salzsäure liegen gelassen.

Wenn, wie aus diesen Experimenten hervorgeht, die untersuchten Dolomite keine Calcitkörner enthalten, so folgt daraus gleichfalls schon, dass sie auch keine Magnesitkörner enthalten, weil dies auf einen Magnesiacarbonatgehalt von über 45 pCt. hinweisen würde und noch nie ein Dolomit mit einem grösseren Magnesiagehalt als diesem analysirt worden ist.

Um dies jedoch experimentell nachzuweisen, wurden einige Versuche unternommen, welche aber nicht von Erfolg waren. Wie die verdünnte, kalte Salzsäure nur Kalkspath löste, so wurden Flüssigkeiten, welche nur Magnesitspath lösen sollten, herzustellen versucht. Schwefelsäure, Schwefelsäure und Alkohol, Oxalsäure, Oxalsäure und Chlorammon wurden zu diesem Zweck verwandt, aber ohne die gewünschte Wirkung zu erzielen.

Deshalb sah ich mich nach anderen Methoden um, welche auch noch über die Zusammensetzung des Dolomits Auskunft geben könnten. Lagorio [1]) unterwarf solche Dolomite, in denen die Analyse kohlensaures Eisenoxydul nachwies, folgendem Verfahren. Er glühte Dünnschliffe solcher Gesteine kurze Zeit, um das Eisenoxydulcarbonat in Eisenoxyd überzuführen, und behandelte sie dann mit Schwefelammon, wodurch aus dem Eisenoxyd schwarzes Schwefeleisen entstand. Bei einzelnen Gesteinen wurde nun hierbei nur ein Theil der Körner schwarz gefärbt, während bei anderen Dolomiten die Färbung sich über die ganze Masse verbreitete. Im ersteren Falle nimmt Lagorio eine Zusammensetzung aus Körnern von Calcit und Dolomitspath an, von welchen nur die letzteren das Eisenoxydulcarbonat enthalten sollen; im zweiten Falle aber muss, wie er sagt, entweder ein Theil des kohlensauren Kalks in den Calcitkörnern durch Eisenoxydulcarbonat vertreten sein, oder das Gestein besteht aus chemisch gleich zusammengesetzten Individuen. — Dieses Verfahren Lagorio's kann als ein entscheidendes nicht betrachtet werden, denn es kann nur Auskunft über die Lage des Eisenoxydulcarbonats geben, und die Voraussetzung, dass dasselbe nur im Dolomitspath vorkomme, ist ganz unbewiesen; ja, wie aus dem Gesagten hervorgeht, wird sie auch von Lagorio selbst nicht für ganz sicher gehalten.

Lemberg [2]) wies 1872 die Zusammensetzung des Predazzits aus Calcit und Brucit auf folgende Weise nach. Er erhitzte

---

[1]) Mikrosk. Analyse ostbalt. Gebirgsarten; Preisschr., Dorpat 1876.
[2]) Ueber die Contacterscheinungen bei Predazzo, Abhandl. zur Erlangung der Magisterwürde zu Dorpat 1872, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872.

eine Predazzitplatte auf einem Platinblech bis zum noch nicht wahrnehmbaren Glühen, wodurch der Brucit sein Wasser verlor und zu Magnesia wurde, während der kohlensaure Kalk unverändert blieb. Nach dem Abglühen wurde die Platte mit Silberlösung behandelt. Der in Magnesia verwandelte Brucit zersetzte die Lösung und färbte sich schwarzbraun, während der kohlensaure Kalk unverändert weiss blieb. Später[1]) wandte Lemberg das gleiche Verfahren an, um gepulverten Calcit und gepulverten Dolomit von einander zu unterscheiden. Bekanntlich giebt die kohlensaure Magnesia ihre Kohlensäure bei einer viel geringeren Hitze ab, als der kohlensaure Kalk. Lemberg glühte nun die beiden Pulver auf demselben Platinblech bis zu diesem Punkte und übergoss sie dann mit Silberlösung. Es bräunte sich die Magnesia resp. der Dolomit und der Calcit blieb unverändert. Versuche, welche Lemberg anstellte, dieses verschiedene Verhalten des Dolomits und Calcits beim Glühen zur mikrochemischen Untersuchung zu verwerthen, gaben unbefriedigende Resultate.

Dieses Verfahren Lemberg's kann nun für unseren Zweck auf folgende Weise verwandt werden. Man schleift von Magnesitspath, Kalkspath und Dolomit Platten von annähernd gleicher Dicke und polirt dieselben auf einer Seite ganz glatt. Dann legt man die Platten mit der unpolirten Seite in einen Platintiegel, deckt denselben zu und glüht, bis der Magnesit sich in ersichtlicher Weise zersetzt hat, worauf man abkühlen lässt und die Proben in Silberlösung bringt. Bei einem so angestellten Versuche bräunte sich der Magnesitspath sehr stark, der Kalkspath sehr schwach; bei einem anderen Versuche bräunte sich der Magnesit auch ziemlich stark, der Kalkspath erst gar nicht, färbte sich dann aber etwas, als er beim Uebertragen des Präparats in kochenden Canadabalsam gerieth. Man klebt nun die Platten mit der glatten Seite auf und schleift sie dann dünn, so dass sie einer mikroskopischen Untersuchung zugängig werden.

Was nun den angewandten Dolomit von Lengefeld anbetrifft, so steht dessen Färbung in der Mitte zwischen dem Magnesit und dem Kalkspath, und mein Urtheil geht dahin, dass die einzelnen Körner gleichmässig gebräunt sind, was also, wie die erste Methode, für eine Zusammensetzung des Gesteins aus chemisch gleichen Individuen spricht. Mit voller Sicherheit ist eine gleichmässige Färbung der einzelnen Körner allerdings nicht zu erkennen, da jede Unebenheit des Dünnschliffs, jede Spalte und andere Umstände Verschiedenheiten in der Färbung hervorzurufen scheinen und der Kalk-

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1876. pag. 519.

spath selbst, wie auch der Magnesitspath, nicht ganz gleichmässige Färbung zeigt.

Ein ähnliches, ebenfalls angewandtes Verfahren war folgendes. Kocht man Kalkspath, Dolomitspath und Magnesitspath, ohne sie vorher geglüht zu haben, längere Zeit in Silberlösung, so bräunt sich der Kalkspath bedeutend stärker, als der Dolomitspath, welcher fast gar nicht gefärbt wird. Die Färbung ist also in diesem Falle entgegengesetzt der in der vorher beschriebenen Methode. Es wurden nun Dolomite von Gerolstein, Lengefeld, Trier, vom Schlern und Monte Salvatore bei Lugano angeschliffen und mit Magnesitspath, Dolomitspath und Kalkspath, resp. carrarischem Marmor, welche ebenfalls angeschliffen waren, bis zur Bräunung des Calcits in Silberlösung gekocht, sodann wurde gut abgewaschen, die Gesteine mit der glatten Seite aufgeklebt und dünn geschliffen. Die Färbung der Körner der genannten Dolomite war eine gleichmässige, wobei das vorhin über die Schwierigkeit der Erkennung Gesagte allerdings auch hier seine Anwendung findet. Einzelne Stellen liessen indess wohl ganz unzweifelhaft eine gleichmässige Farbennüancirung der einzelnen Individuen erkennen. Es spricht also auch diese Methode dafür, dass die Körner der untersuchten Dolomite eine gleiche Zusammensetzung besitzen.

Bei dem zuletzt geschilderten Verfahren stellte sich noch eine ziemlich bemerkenswerthe Thatsache heraus. Der Dolomit von Trier ist ein oolithischer [1]) und ist diese oolithische Natur im gewöhnlichen Dünnschliff auch recht gut zu erkennen. In ungeahnter Deutlichkeit tritt sie aber nach dem Kochen des Dolomits in Silberlösung hervor. Förmlich porphyrartig treten die Oolithe aus der „Grundmasse“ heraus. Von ihren zum Theil sehr variablen Formen soll umstehende Figur ein Bild geben. Wie man bei den mit a und b bezeichneten Oolithen sieht, treten zuweilen einzelne Partieen bandförmig entweder im Oolith selbst hervor, oder ragen in die „Grundmasse“ hinein. Bemerkenswerth ist ferner die deutliche Schichtung des Gesteins, indem die Längsaxen der nur theilweis kreisförmigen, meist aber mehr oder weniger elliptisch gestreckten Oolithdurchschnitte zwar nicht ganz parallel sind, aber doch unverkennbar ungefähr gleiche Richtung zeigen. Die einzelnen Oolithe accomodiren sich einander und bedingen sich in ihrer Lage, wie etwa die einzelnen Linsen in einem Haufen von solchen.

Die Erscheinung, dass die Oolithe so deutlich hervor-

[1]) Vergl. H. Loretz, Untersuchung. über Kalk u. Dolomit, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 387.

treten, beruht nur auf der Färbung der Spalten, nicht etwa auf einer chemischen Verschiedenheit der Masse, was dadurch bewiesen wird, dass man mit demselben Erfolg, wie Höllensteinlösung, Fuchsinlösung anwenden kann. Ja, es ist die letztere wegen ihrer verschiedenen Färbung noch mehr zu empfehlen.

Vorliegende Untersuchungen können keinen Anspruch auf Abgeschlossenheit machen. Es sollen die Versuche quantitativ und auch qualitativ erweitert werden; auch sind die Analysen der angewandten Dolomite wünschenswerth. Da ich mich aber mit diesen Arbeiten voraussichtlich auf längere Zeit hin nicht werde beschäftigen können, übergebe ich diese meine bisherigen Resultate der Oeffentlichkeit. — Die angewandten Gesteine stammen aus dem Leipziger mineralogischen Museum und verdanke ich dieselben der Güte des Herrn Zirkel.

2. Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der oberen Kreide.

Von Herrn Grumbrecht in Goslar.

Durch den Bau der Eisenbahn von Goslar nach Vienenburg im Jahre 1865 entstanden in der oberen Kreide zwei Einschnitte, von denen der eine einige Hundert Schritt südlich vom Sudmerberge, der andere östlich neben dem Dorfe Oker sich befindet. Die Schichten beider Einschnitte wurden damals als zur Quadratenkreide gehörig betrachtet (cfr. F. A. Rœmer, Palaeontographica Bd. 20. pag. 193) und erst im Jahre 1874 sprach Herr Schlüter in Bonn die Vermuthung aus (cfr. Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. 26. pag. 780), dass diese Schichten zu den Emscher Mergeln gehörten.

Auf Wunsch wurden von mir im Jahre 1875 Herrn Schlüter einige Belemniten und Inoceramen vom Sudmerberge und den Bahn-Einschnitten übersendet und auf den Etiquetten als aus der Quadratenkreide herstammend bezeichnet. Bei Rücksendung waren dieselben als *Antinocamax verus, Belemnites Westfalicus* und *Inoceramus cardissoides* bestimmt und sämmtlich als den Emscher Schichten angehörig bezeichnet.

Betrachtet man nun zunächst den Bahn-Einschnitt südlich vom Sudmerberge zwischen Goslar und Oker, so hat derselbe die Richtung von Westen nach Osten, läuft ziemlich parallel mit den Schichten, die unter einem Winkel von circa 40° vom Harze abfallen und besteht überall aus einem sandigen gelbgrauen Mergel mit feinen Glauconitkörnern.

Eine Zusammenstellung der Versteinerungen dieser Schicht hat bereits Herr F. A. Rœmer (cfr. Palaeontographica Bd. 13. pag. 193) geliefert und trage ich hier nur noch diejenigen nach, welche damals noch nicht gefunden oder nicht zur Anschauung des Verfassers gekommen sind, als:

Diseudea tuberculosa.
Siphonia ficus.
Siphonia tuberosa.
Siphonocoelia tuberculosa.
Jerea mammillosa.

Verrucospongia turbinata.
Stellispongia hemisphaerica.
Cupolospongia Mantelli.
Cupolospongia marginata.
Amorphospongia siliqua.
Terebratula carnea?
Spondylus spinosus.
Belemnites Westfalicus Schlüter.

Unter diesen Mergeln liegen sandige graublaue Mergel, welche von denen im Einschnitte scharf abgegrenzt und fast ganz ohne Versteinerungen sind. Bis jetzt habe ich bei häufigem Besuch dieser Schichten nur einen *Inoceramus cardissoides* darin gefunden.

Die Lagerungsverhältnisse dieser beiden Mergel sind recht gut aufgeschlossen in einer Mergelgrube, welche etwa 100 Schritt südlich vom Bahn-Einschnitte in dem Paradiesgrund des Petersberges liegt. Ferner tritt am nordöstlichen Fusse des Sudmerberges ein sandiger blaugrauer Mergel zu Tage, welcher ebenfalls ohne Versteinerungen ist und vom Sudmerberger Mergel überlagert wird. Wahrscheinlich werden diese Mergel mit denen des Paradiesgrundes in Zusammenhang stehen.

Einen Unterschied im Alter des Sudmerberger Mergels und des Mergels am Bahn-Einschnitt zu machen, erscheint mir nicht gerechtfertigt, weil beide gleiche Versteinerungen enthalten und das Aeussere derselben fast übereinstimmend ist. Ausserdem lässt sich der Zusammenhang beider Mergel kaum bezweifeln, weil die Ufer eines Baches (Abzugt), welcher im Thale zwischen Bahn - Einschnitt und Sudmerberg fliesst, aus diesen Mergeln bestehen.

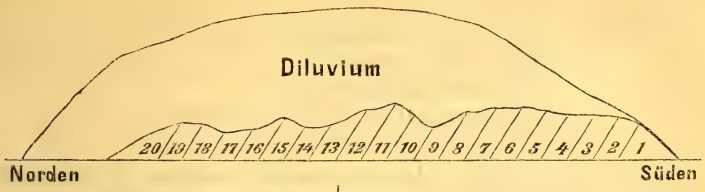
Verschieden von dem eben beschriebenen Einschnitte ist der östlich neben dem Dorfe Oker befindliche, welcher sich von Süden nach Norden erstreckt. Die Schichten desselben sind steil aufgerichtet und werden von der Bahn fast rechtwinklich durchschnitten.

Am südlichen Ende des Einschnittes steht eine Kalkschicht an, über welcher unmittelbar die obere Kreide lagert. Diese Kalkschicht ist wenig aufgeschlossen, dürfte aber wohl als oberer Pläner anzusprechen sein, weil in derselben *Rhynchonella pisum* gefunden und etwa 20 bis 30 Schritt südlich am Ufer des Rensetenbaches der untere Pläner mit *Ammonites varians, Inoceramus striatus, Turrilites tuberculatus* ansteht.

Nach Beendigung des Einschnittes im Jahre 1865 wurde von mir das nachstehende Profil aufgenommen, welches aber jetzt nicht mehr zu beobachten ist, weil die Böschung durch Schutt bedeckt ist.

Profil

des Bahn-Einschnitts östlich vom Dorfe Oker in der oberen Kreide.



Quadraten-Kreide Roem. | Emscher Schichten Schlüt.

1. Oberer Pläner.
2. 40′ hellgrauer, sandiger Mergel.
3. 65′ sandiger, graugrüner Mergel mit Glaukonitkörnern
4. 70′ loser, graugrüner Sandstein mit Glaukonitkörnern.
5. 38′ hellgrauer, sandiger Mergel wie 2.
6. 29′ dunkelblauer, harter Mergel.
7. 35′ hellgrauer, sandiger Mergel wie 2
8. 42′ dunkelblauer, harter Mergel wie 6.
9. 45′ harter, sandiger Kalkstein.
10. 15′ sehr eisenschüssiger, rother Sandstein.
11. 100′ grüngrauer, loser Sandstein mit Glaukonitkörnern.
12. 9′ sandiger Rotheisenstein.
13. 29′ harter, blauer Mergel wie 6.
14. 11′ sandiger Rotheisenstein wie 12.
15. 40′ sandiger, fester Kalkstein, sehr zerklüftet.
16. 24′ eisenschüssiger Sandstein.
17. 55′ sandiger, eisenschüssiger Mergel.
18. 133′ hellgrauer, sandiger Mergel wie 2.
19. 21′ dunkelblauer, harter Mergel wie 6.
20. 90′ hellgrauer, sandiger Mergel wie 2.

Nach Norden werden diese Schichten muthmaasslich noch in bedeutender Erstreckung fortsetzen, weil der Einschnitt noch südlich von der Streichungslinie der Sudmerberger Schichten liegt. Aufschlüsse sind in dieser Richtung aber nicht mehr vorhanden.

In den Einschnitten wurden folgende Versteinerungen gefunden:

Cribrospongia scripta.
Siphonocoelia imbricata.
Eudea globosa.
Diseudea tuberculosa.
Siphonia ficus.
Jerea punctata.

Jerea mammillosa.
Chenendopora crassa.
Verrucospongia turbinata.
Stellispongia impressa.
Cupolospongia marginata.
Spondylus spinosus.
Rhynchonella alata?
Exogyra auricularis.
Belemnites Westfalicus Schlüter.

Diese sämmtlichen Versteinerungen wurden in den hellgrauen sandigen Mergeln gefunden, während die übrigen Schichten nur wenige schlecht erhaltene Exemplare enthielten.

3. Die Salinellen von Paternò am Etna und ihre neueste Eruption.

Von Herrn A. von Lasaulx in Breslau.

Zu den Punkten in der Umgebung des Etna, an denen die ältesten Basalte, denen der cyclopischen Inseln äquivalent, über die Schichten der jüngsten Tertiärablagerungen hervorragen, gehört auch die Basaltkuppe von Paternò am südlichen Fusse des Berges. Der steil und isolirt über dem Orte aufragende Kegel, den der alte, viereckige Thurm des Kastells La Torre krönt (hier ist auch die Stätte, wo das alte etnäische Hybla stand), besteht aus Tuff und Basaltbänken, die jünger sind als die Ciattoli-Schichten. Es sind das jene vorzüglich aus losen Geschieben von Sand- und Kalksteinen gebildeten Ablagerungen, die aus den tertiären Gebirgen von Cesaro, Troina, Nicosia durch den Simeto herniedergebracht wurden und sich zu beiden Seiten dieses Flusses z. Th. bis zu der Höhe von 6 — 700 Fuss über dem Meere finden. Sie liegen über diluvialen Thon- und Sandschichten und gehören wie diese zu der ältesten Deltabildung des Simeto. Die Tuffe und der Basalt von Paternò sind daher entschieden als eine postdiluviale Bildung charakterisirt. Als Unterlage des Diluviums und speciell der Schichten der Ciattoli tritt in der Umgebung von Paternò überall die Creta zu Tage, die pliocänen fetten Thone, die in Sicilien mit diesem Namen belegt werden.

Der Basaltkegel von Paternò ist durch eine isolirte Eruption entstanden, die mit der Bildung eines Tuffkegels begann. Die Lavaausbrüche folgten erst nach. Die Tuffe sind rothe, eisenschüssige Gemenge von kleinen Schlackenbruchstücken, losen Krystallen von Olivin, Augit und Labrador mit vielen rothgebrannten Bruchstücken von Creta, Ciattoli, Sandsteinen und Quarz. Der Basalt ist ein dunkles, fast homogen aussehendes Gestein, an der Oberfläche von sehr schlackiger, poröser Ausbildung, ziemlich reich an Olivin. In diesem Basalte findet sich in der Nähe der Oertlichkeit Molinazzo in einzelnen Blöcken ein helles, sehr flüchtiges Erdöl, das beim Zerschlagen das Gesteinsstück für einen Augenblick benetzt, dann aber schnell unter Verbreitung eines bituminösen Geruches sich verflüchtigt. Schon Maravigna hat dieses basaltischen Gesteines

„contenente Nafta“ in seinen Beiträgen zur Oryktognosie des Etna gedacht[1]), aber erst Prof. O. Silvestri[2]) verdanken wir eine gründliche und in den erhaltenen Resultaten ausserordentlich werthvolle und interessante Untersuchung dieser Nafta. Da diese Erscheinung mit den Salinellen in einigem Zusammenhange steht, so mag auf sie etwas näher eingegangen werden. Nach den Untersuchungen Silvestri's zerfällt die in der Lava vorhandene steinölartige Flüssigkeit in 3 Theile, welche im Verhältniss der beigefügten Procentzahlen darin enthalten sind: 1. eine feste, krystallisirte, leicht schmelzbare Substanz (22,89 pCt.), deren chemische Analyse sie dem Paraffin (Belmontin) von Rangoon Tar nahestellt. 2. Ein dichtes, rothbraunes Oel, das erst unter 0 Grad fest wird (72,72 pCt.) und gleichfalls ein Paraffin enthält. 3. Monokliner Schwefel und gleichzeitig 4. rhombischer Schwefel (zusammen 4,39 pCt.).

Silvestri glaubt, dass diese Kohlenwasserstoffe in dem Basalt von Paternò als das Product der termischen und dynamischen Einwirkung der Lava auf die durchbrochenen tertiären Sedimente anzusehen sei und dass ebenso der Schwefel unmittelbar bei der Eruption des Basaltes sich darin gebildet habe. „Ich kann mich“, sagt Silvestri l. c. pag. 26, „dem Gedanken nicht fügen, der allerdings nahe liegt, dass die Lava von Paternò, die allerdings im unmittelbaren Contacte mit dem Thonbecken der nahen Salse steht, als poröses Gestein erst mit der Zeit mit dem Petroleum imprägnirt worden sei, das auch die Schlammvulkane zu begleiten pflegt .... Im Gegentheile führt die Gesammtheit der Thatsachen zu der Annahme, dass das Petroleum hier einen vulkanischen Ursprung habe und dass seine Bildung gleichzeitig sei mit dem Ausbruche der Lava, in der es unter dem Einflusse hohen Druckes zurückblieb und mehrfach zerlegt wurde, nicht nur während jene noch flüssig war, sondern auch nach ihrer Erstarrung. Wenn man aber auch nicht gerade eine Gleichzeitigkeit der Entstehung der Lava und des Petroleums in derselben annehmen will, so muss man das doch festhalten, dass es präexistirend mit der flüssigen Lava in Berührung kam, als sie an die Oberfläche trat, von ihr umschlossen wurde, in sie eindrang und sich in ihr unter dem Einflusse des Druckes erhielt und der Wirkung der Hitze widerstand. .... Und in der That ist das ganz besondere Verhalten dieses Mineralöls, seine reine, klare,

---

[1]) Atti Academia Gioenia T. V. Ser. I.

[2]) Sopra alcune Parafine ed altri Carburi d' idrogeno omologhi che trovansi contenuti in una lava dell' Etna. Atti dell' Acad. Gioenia di Scienze naturali Ser. III. Vol. XII. Im Auszuge d. vom Rath: Sitzungsber. der niederrh. Ges., Bonn XXXIV. 1877. pag. 40.

transparente, fluorescirende Beschaffenheit ganz das eines Petroleums, das wiederholter und verschiedenartiger Destillation und Reinigung unterworfen wurde, um es von allen bituminösen Bestandtheilen zu reinigen, welche den rohen Zustand des natürlichen Petroleums charakterisiren. Darin liegt denn vor Allem der Beweis, dass es hier das Product ganz besonders eigenthümlicher Bedingungen ist."

Auf die Ansicht meines verehrten Freundes bezüglich der Bildung des Petroleums im Basalte von Paternò komme ich nachher noch einmal zurück; dass das Vorkommen desselben mit den Salinellen in innigem Zusammenhang steht, ist jedenfalls zweifellos.

Unmittelbar am südlichen Fusse des Basaltkegels zwischen der von Paternò nach Licodia führenden Landstrasse und einer flachen Lavadecke auf der Nordwestseite von Paternò, auf einer grösstentheils aus Creta gebildeten kleinen Ebene, liegen die Salinellen dicht mit anderen Quellen zusammen. Eine der letzteren ist die Acqua Rossa, eine in zwei Bassins gefasste ausserordentlich wasserreiche, sehr kohlensäurehaltige Eisenquelle. Das Wasser derselben wird als Acqua di Paternò nach Catania und anderen Orten hin versendet, ein erfrischendes, unseren Selters- und Biliner Sauerbrunnen ähnliches Mineralwasser. Auch bei den Landleuten der Umgebung steht es in hohem Rufe; als ich die Quelle mit Prof. Silvestri am 7. October v. J. sah, umlagerten sie wohl zwanzig Männer und Frauen, z. Th. weit hergekommen, um daraus zu trinken. Ganz in der Nähe treten unter der Lava dann auch prächtige Süsswasserquellen zu Tage.

Etwas westlich von der Acqua Rossa erblickt man die Salinellen oder Vulcani fangosi von Paternò. Sie sind über einer flachen Terrainwölbung von einigen Morgen Umfang verbreitet und führen einen hellen Schlamm empor, der rings den Boden mit einer eben solchen, z. Th. noch so weichen Kruste bedeckt, dass man stellenweise tief in dieselbe einsinkt.

Als ich am 7. October 1878 die Salinellen sah, befanden sich auf dem flachen Hügel, der schon weithin aus der schwarzen, basaltischen Umgebung durch seine lichtgraue Farbe absticht, eine Zahl von 23 kreisrunden Oeffnungen (viele blosse Löcher nicht gezählt), deren grösste etwa 1 — 2′ Durchmesser hatten, meist mit grauem, schlammigem Wasser gefüllt, welches durch entweichende Gasblasen heftig aufbrodelte und dann den Schlamm über den Rand zum Ueberfliessen brachte. Die Temperatur des Wassers war in den einzelnen Becken sehr verschieden und schwankte zwischen 20—26 ° C. Diese Temperatur war schon eine etwas höhere, als sie gewöhnlich zu haben pflegen (13 ° C.). Die kleinen Kraterbecken sind aus einem

blaugrauen, thonigen Kalksinter gebildet, der in vielen feinen Lagen übereinander liegt. Manche dieser Kalkbecken waren noch vollkommen weich, so dass man beim Anfassen sie eindrückte; andere aber waren schon so erhärtet, dass man einen solchen Kraterrand vollständig loslösen konnte. [1])

Die nicht mit Wasser gefüllten Oeffnungen liessen das entweichende Gas nicht unmittelbar wahrnehmen; wenn man aber die Hand über eine solche hielt, fühlte man deutlich den gegen dieselbe strömenden, warmen Luftstrom. Die Oeffnungen wechseln sehr oft ihre Stelle, die einen verstopfen sich und neue brechen auf. Ueberall, wo Wassertümpel in der Schlammdecke verdunsten, ist die Ausscheidung von Kochsalz zu bemerken, eine weisse Rinde umsäumt dieselben, die aus lauter winzigen Würfelchen mit treppenförmig vertieften Flächen besteht. Der stark salzige Geschmack des Schlammes selbst, verräth auch in diesem überall die Gegenwart des Salzes. Neben diesem macht sich die Gegenwart von Bitumen durch den Geruch bemerklich; auch auf dem Wasser sieht man hin und wieder ölige Tropfen schwimmen. Die Thätigkeit der Salinellen war keineswegs ein heftige, das Aufwallen und Ueberfliessen erfolgte sehr ruhig, nur begleitet von dem gurgelnden Geräusche der entweichenden Gasblasen. Dennoch hatte schon vor kurzer Zeit aus einer auf dem höchsten Theile des Terrains gelegenen Oeffnung ein heftigerer Schlammauswurf stattgefunden, wie uns ein Bewohner von Paternò mittheilte; diese Schlammmassen sahen wir noch frisch über die Abhänge liegen. Uebrigens sind diese Salinellen keineswegs die einzigen in der Gegend. Ein Kilometer weiter nach SO. an einer dem Flusse Gimeto ganz nahe liegenden Oertlichkeit liegt die sog. Salina del fiume, gleichfalls auf Thonboden gelegen. Viele kleine Kratere entsenden auch hier salziges Wasser, in welchem ein Gas in Blasen aufwallt, welches die gleiche Zusammensetzung hat, wie das der Salinellen von Paternò. [2]) Etwa zwei Kilometer von Paternò entfernt nach SW. gerade unterhalb des südlichen Absturzes des am Poio la Guardia auslaufenden Terrassenstromes alter Etnalava, in dem Vallone di S. Biagio liegen endlich ebensolche Quellbildungen. Als Sartorius von Waltershausen diese letzte Oertlichkeit im Jahre 1841 besuchte, bemerkte er, nach einer mir vorliegenden handschriftlichen Notiz, etwa in der Mitte des Thales einen 5 — 6 M. hohen, aus Schlamm gebildeten, ziemlich flach geböschten Kegel mit 2 kaum 1 Meter im Durchmesser haltenden Becken,

[1]) Einen solchen Kraterrand habe ich mitgebracht; derselbe befindet sich jetzt im mineral. Museum unserer Universität aufgestellt.

[2]) Silvestri l. c.

aus denen unter fortwährender Gasentwickelung ein mit kleinen Steinen untermischter Schlamm hervordrang. Dieser über dem Hügel nach allen Seiten sich ausbreitend, vergrösserte so allmählich den flachen Hügel. Das Wasser der Quelle schied an der Oberfläche Kochsalz aus, welches eine weisse, glänzende Kruste bildete. Von den Landleuten wird das Salz wohl gesammelt. Zuweilen giebt die Quelle ein lautes, weithin hörbares Geräusch von sich.

Ueber die von diesen Schlammvulkanen zu Tage geförderten Producte verdanken wir ebenfalls Prof. Silvestri umfassende Untersuchungen.[1]) Die letzte grössere Eruption der Salinellen fällt in das Jahr 1866. Am 15. Januar ereignete sich ein Erdbeben und am 22. Januar war die Eruption der Salinellen im vollen Gange. Als Prof. Silvestri an Ort und Stelle ankam, war das Terrain der Quellen in einen Schlammteich von ca. 800 Qu.-Meter Oberfläche verwandelt, zahlreiche Krater, deren Durchmesser bis zu 2 M. betrugen, hatten sich gebildet. Aus einzelnen derselben stieg eine dicke Säule termalen Schlammes empor, schäumend durch die grosse Menge von Gas, welches mit eigenthümlichem Geräusche durch den Schlamm hindurchdrang. Die Temperatur des Schlammes fand Prof. Silvestri in den einzelnen Krateren sehr verschieden, von 26—35° C. schwankend, bei etwa 15° äusserer Lufttemperatur. Andere Kratere, in denen nur eine sehr schwache Gasentwickelung stattfand, enthielten Wasser, das nur etwa 13° C. Temperatur hatte. Als an einer Stelle des Terrains Silvestri im Boden eine Vertiefung auswerfen liess, begann dort sofort schlammiges Wasser mit Gewalt emporzudringen und zwei Tage später waren dort zwei vollständige Kratere entstanden, welche die anderen, ihnen zunächst liegenden zur Unthätigkeit gebracht hatten. Daraus folgt, dass die Vertheilung der Kratere im ganzen Becken grösstentheils zufällig ist und nur von der Beschaffenheit und Durchdringbarkeit des Bodens an jeder Stelle abhängt.

Die Untersuchung des Schlammes ergab, dass in 100 Theilen Wasser etwa 12,83 pCt. feste Theile suspendirt waren. Diese festen Bestandtheile bestehen zu $^2/_3$ aus kleinen Bruchstücken der Creta, durch welche die Quelle zu Tage tritt, vermischt mit kleinen Kalkconcretionen, Körnern von Quarz und kugligen Bildungen von Markasit. Etwas Schwefel und Bitumen liess sich aus dem schwarzen Schaum über den Quellen abscheiden. Das Wasser ist ausserordentlich reich an gelösten Bestandtheilen: 6,84 pCt.; Silvestri wies nach: Bicarbonate,

[1]) I Fenomeni Vulcanici presentati dall' Etna nel 1863—64—65—66. Catania 1867, pag. 219—249.

Sulfate, Phosphate, Nitrate, Chlorüre, Bromür, Jodür, Fluorür der Basen: Natrium, Kalium, Cäsium, Rubidium, Magnesium, Aluminium, Lithium, Calcium, Eisen: das vorherrschende Salz war das Chlornatrium.[1])

Das aus den Quellen aufsteigende Gas, das früher auch schon von Ch. Sainte Claire Deville und von Fouqué untersucht wurde, enthält nach der Analyse Silvestri's: 92,53 pCt. Kohlensäure, 0,12 Sauerstoff, 4,70 Stickstoff, 1,49 Kohlenwasserstoff, 0,99 Wasserstoff, 0,30 Schwefelwasserstoff. Die Gase, welche aus den Schlammkrateren von S. Biagio entweichen, sind von einer etwas abweichenden Zusammensetzung, sie enthalten nur 74,90 pCt. Kohlensäure, dagegen 19,47 pCt. Stickstoff und andere ähnliche Quellen, so z. B. die Quelle S. Venerina zu Aci Reale[1]) und die Schlammvulkane von Terrapilata, Xirbi, Macaluba entsenden wieder andere und untereinander verschieden zusammengesetzte Gase, in den drei ersteren überwiegt der Gehalt an Kohlenwasserstoff und Stickstoff, in der Macaluba der Gehalt an Wasserstoff (85,74 pCt.). Das Gas der vorhin erwähnten, in der unmittelbaren Nähe der Salinellen liegenden Acqua Rossa besteht aus 98 pCt. Kohlensäure. In der citirten Arbeit Silvestri's sind noch andere Analysen von Quellengasen Siciliens mitgetheilt.[2])

Auch bei der Eruption der Salinellen im Jahre 1866 war die Coincidenz des Beginnens derselben mit Erderschütterungen auffallend und das scheint sich in ganz gleicher Weise auch bei den früheren Ausbrüchen in den Jahren 1818 — 32 — 48 ereignet zu haben, die aber die Intensität der Thätigkeit des Jahres 1866 bei weitem nicht erreichten. Sehr bald nach meinem Besuche an den Salinellen von Paternò im October vorigen Jahres (1878) traten dieselben auf's Neue in eine Phase gesteigerter Thätigkeit, die wiederum zunächst durch eine Reihe von Erderschütterungen eingeleitet wurde. Schon während meines Aufenthaltes in Catania in der ersten Morgenstunde des 4. October (1 Uhr 18 — 20 Min. Localzeit) war ein ziemlich starkes Erdbeben eintreten. Es war doch von solcher Intensität, dass man aus tiefem Schlafe mit dem unmittelbaren Gefühle aufgerüttelt wurde, es sei ein Erdbeben. Dem Stosse, welcher durch sein Rütteln uns geweckt hatte, folgte nach wenigen Secunden ein zweiter, dessen Richtung ich ganz genau wahrzunehmen vermochte; dieselbe bildete gerade die Diagonale des Zimmers, was nach Orientirung mit dem Compasse etwa WSW-ONO oder umgekehrt entspricht. Diese Richtung verweist auch ziemlich genau auf die Gegend von

[1]) l. c. pag. 228.
[2]) l. c. pag. 240.

Mineo und Palagonia, wo die Erschütterung nach am folgenden Tage an Prof. Silvestri einlaufenden Nachrichten am stärksten gefühlt worden und doch so stark war, dass die Bewohner aus den Orten in's Freie zogen. Morgens 5 Uhr wiederholte sich ein schwacher Erdstoss und nun dauerte eine Periode von Erschütterungen, deren Oberflächencentrum, oder wenigstens die Gegend der grössten Intensität immer in der Gegend von Mineo und Palagonia blieb, durch zwei Monate fort.

Im Gefolge dieser Erschütterungen begann dann auch im Monate December die Eruption der Schlammvulkane und dauerte dann mit sehr wechselnder, im Allgemeinen aber abnehmender Intensität bis in den Januar hinein fort. Einer Mittheilung des Prof. Silvestri über den Verlauf dieses Phänomens entnehme ich Folgendes: „Die ersten Erscheinungen heftigeren Aufsprudelns der Quellen und der Bildung zahlreicher neuer und grösserer Kraterbecken ereigneten sich am 19. December, aber die Energie der ersten Tage schwächte sich dann bald ab. Aber sie erwachte wieder mit dem vollen Ungestüm ihrer ersten Intensität, nachdem am 24. December um 9 Uhr 20 Minuten Abends ein heftiges Erdbeben während 8 Secunden die ganze östliche Zone Siciliens bewegt hatte, umfassend die Provinz Catania und Theile der Provinzen Messina und Syrakus. Dieses Ereigniss, das durch seine Ausdehnung grössere Aufmerksamkeit erregte, als die Schlammeruption, steht aber dennoch mit derselben im Zusammenhang, wie die früheren Erderschütterungen, die das Territorium von Mineo fast zwei Monate lang beunruhigten. Mineo, Paternò und der Centralkrater des Etna liegen in der That auf einer Linie, welche die Axe einer grossen Ellipse darstellt, der Oberflächenform des meist erschütterten Gebietes dieser Erdbeben. Nach der Erschütterung vom 24. December blieb die Schlammeruption ungefähr zwei Tage im Stadium grosser Erregung: zahlreiche Kratere warfen über das ganze Terrain hin bis zu 2 und 3 Meter hohe Schlammfontainen empor; dann folgte wieder eine Phase abnehmender Thätigkeit: endlich Ende Januar waren nur mehr etwa 10 Oeffnungen vorhanden, die nur ein schwaches Ueberströmen zeigten, wie wir es am 7. October gesehen hatten. Sie arbeiteten vollkommen ruhig, ohne die Erschütterungen des Bodens, die man während der eigentlichen Eruption gefühlt hatte, ohne Geräusch; das Wasser, das sie aussandten, schwankte in seiner Temperatur an den verschiedenen Quellen von 13—37°, während es während der Eruption an einzelnen bis zu 46° C. gezeigt hatte. Das jetzige würde sich noch mehr erweitert haben, ehe der Schlamm einen Abfluss fand, wenn man nicht den oberen Theil durch schnell errichtete Mauern eingedämmt hätte, da er benachbarte

Aecker und Agrumipflanzungen zu erreichen drohte. Jetzt (Mitte Februar 1879), wo die Thätigkeit der Kratere fast ganz nachgelassen, trocknet der Schlamm aus und man bemerkt in ihm zahlreiche Risse, aus denen hier und da die frei aus dem Boden entweichenden Gase mit Zischen austreten. Wo aber die Kratere noch den Rest der Thätigkeit zeigen, da erscheinen sie inmitten des Sumpfes als grosse Sprudel von Mineralwasser, das schäumend aus jedem Krater aufwallt, in der Stunde etwa 18—20 Hektoliter Wasser liefernd."

Nach diesen letzten Worten Silvestri's ist also jedenfalls auch noch zu Ende Februar, nach zweimonatlicher Thätigkeit, dieselbe doch noch stärker, als wir sie im Anfange October fanden, wo die ausfliessende Wassermenge nur eine sehr geringe war. Später, gegen Ende März, fügte Silvestri seinen Mittheilungen noch Folgendes hinzu: „Die ganze Oberfläche des jetzt von der Schlammeruption bedeckten Terrains lässt jetzt 3 getrennte in einer von NO-SW gerichteten Linie liegende Einsenkungen wahrnehmen, von denen zwei in einem etwas höheren Niveau liegen als die dritte. Diese umfassen die Hauptkratere, die nach einer fast dreimonatlichen Thätigkeit nun in Ruhe gekommen sind. Aus den leeren Becken findet nur noch eine mächtige Gasentwickelung statt, die aber keinen Schlamm mehr auswirft. Der Schlammsee ist fast vollkommen getrocknet und seine Oberfläche von vielen Rissen durchzogen, die durch die Contraction beim Trocknen entstanden sind. In der mittleren der drei Einsenkungen hat in der vergangenen Woche (30. März) noch einmal ein Krater mit plötzlicher Erregung einen kleinen Schlammstrom ergossen, der als flüssige Masse über dem schon trockenen Schlammboden liegt. Nur die dritte unterste Einsenkung hat noch jetzt 11 noch einigermaassen thätige Krater, dicht bei einander liegend; die grösseren derselben haben 2—5 M. Durchmesser, die kleineren dagegen nur 1 M. bis 30 Cm.; in ihnen ist die Thätigkeit eine ganz schwache, einzelne haben fast klares Wasser, mit einer Temperatur von 22°. In den grösseren Oeffnungen ist die Thätigkeit bedeutender, hier macht das Aufwallen der Gasblasen noch viel Schlamm austreten. Einzelne mögen bis zu 2 Hektoliter Schlamm in der Stunde liefern und haben eine Temperatur von 35°, also 13° mehr als die nebenliegenden. An ihrer Oberfläche zeigt sich ein schwarzer, bituminöser Schaum. Recht eigenthümlich ist die Erscheinung, dass man durch die Spalten der aufgerissenen, getrockneten Schlammdecke hindurch, überall den flüssigen Schlamm erblickt, der gleichmässig auf und abwallt, wie ebenso viele communicirende Röhren. Daraus scheint hervorzugehen, dass dieser Boden, von Fragmenten basaltischer Lava ge-

bildet [1]), mit tausend Gängen mit dem unterliegenden Eruptionscentrum in Verbindung steht und dass die Krateröffnungen an der Oberfläche nichts anderes darstellen als die Wege der leichtesten Aeusserung der im Innern in grösserer Ausdehnung sich abspielenden Phänomene. Dafür spricht auch die Thatsache, dass auch in einiger Entfernung von Paternò im Valle S. Biagio einer der dortigen Thonhügel am Morgen des 20. März eine kurze Eruption gehabt hat." Flammenerscheinungen, wie sie wohl von anderen Schlammvulkanen erzählt werden [2]), sind weder bei dieser noch einer der früheren Eruptionen dieser Salinellen beobachtet worden. Der Grund dazu darf gewiss in dem Ueberwiegen der Kohlensäure gegenüber den anderen Gasen in dem hier entweichenden Gasgemenge gesehen werden.

Man hat bis heran die Erscheinungen der Schlammvulkane ziemlich allgemein entweder als die blossen Wirkungen unterirdischer Heerde der Zersetzung organischer Substanzen und sonach gar nicht in irgend einem Zusammenhang mit vulkanischer Thätigkeit stehend gedeutet, oder aber man hat sie ganz im Gegentheil als directe Aeusserungen dieser angesehen, und auch Prof. Silvestri bringt diese und auch die früheren Eruptionen der Salinellen von Paternò in directe Beziehung zum Etna. [3])

Im Anschlusse an die geschilderten Verhältnisse sowohl der Lage als auch der regelmässigen und der aussergewöhnlich gesteigerten Thätigkeit dieser Quellen, will ich versuchen, etwas näher auf die Ursachen ihrer Erscheinungen einzugehen.

Was die Beschaffenheit der zu Tage tretenden flüssigen und gasförmigen Bestandtheile angeht, so scheint so viel aus dem Vorhergehenden als feststehend gelten zu dürfen, dass das Verhältniss der flüssigen und gasförmigen Bestandtheile kein constantes ist; aus der einen Oeffnung tritt eine viel intensivere Gasentwickelung aus als aus der anderen. Die Temperatur des Wassers scheint in einer gewissen Wechselbeziehung zu der Quantität des Gases zu stehen; dort wo wenig Gas entweicht, ist die Temperatur eine niedrigere, mit der Zunahme der Gasentwickelung steigert sich die Temperatur des Wassers. Wenn beide, Gas und Wasser, schon in grösseren Tiefen sich vereinigend, an die Oberfläche träten, müsste eine grössere Gleichmässigkeit ihres Verhaltens obwalten. So aber

---

[1]) Der Untergrund der Salinellen erscheint eigentlich nicht von Basalt gebildet; dieser liegt hier nur in losen Blöcken über der Creta, wie ich dieses im Vorhergehenden schon erörtert habe. Die Fragmente basaltischer Lava haben nichts mit den Quellen zu thun.

[2]) Silvestri führt in seiner citirten Arbeit pag. 243 eine Reihe solcher Beispiele an.

[3]) l. c. pag. 244.

gewinnt man den Eindruck, als ob die Vereinigung beider erst in geringer Tiefe geschehe. Aus vielen Oeffnungen tritt ja sogar das Gas in freiem Zustande ohne Wasser zu Tage, in anderen nahe bei einander gelegenen ist die Differenz der Temperaturen das Wassers 10—13° C. Die Bestandtheile des Wassers sind solche, wie sie auch Mineralwassern eigen sind, die nicht in so unmittelbarer Nähe eines thätigen Vulkanes auftreten. Für einen grossen Theil der im Wasser gelösten Substanzen ist ihre Herkunft aus Schichten marinen Ursprungs, wie es die hier unterliegenden Tertiärschichten sind, nicht überraschend. Wir finden in unmittelbarer Nähe, nur wenige Schritte von einander liegend, hier bei Paternò Quellen süssen Wassers, die unmittelbar unter der Lava hervortreten, die Quelle der Acqua Rossa, einer kohlensäurereichen Eisenquelle und die ebenfalls vorzüglich mit Kohlensäure verbundenen Salinellen. Ziehen wir von den Bestandtheilen der letzteren ihren Salzgehalt, ihren Gehalt an allen den Bestandtheilen, die aus marinen Schichten stammen, die Haloidsalze vor Allem, ab, so wird in Bezug auf den Rest die mineralische Beschaffenheit beider nicht zu sehr verschieden sein. Eine Erklärung der Verschiedenheit, mit der die 3 Arten von Quellen so nahe bei einander zu Tage treten, würde sich dann einfach aus ihrem Quelllaufe ergeben. Die süssen Wasser, sowie die Wasser der Acqua Rossa haben keine Bestandtheile aus den marinen Schichten des Tertiärs aufgenommen, während die Wasser der Salinellen durch diese hindurch gegangen und sich in ihnen mit gelösten und suspendirten Bestandtheilen beladen haben. Acqua Rossa sowohl als die Salinellen aber sind mit Gasemanationen in Verbindung getreten, denen sie vorzüglich ihre Kohlensäure verdanken. So sind denn die beiden Elemente, die in diesen Quellen zusammenwirken, zu trennen: die gasförmigen Emanationen und die Wasserquellen. Letztere haben mit vulkanischer Thätigkeit nichts zu thun, erstere aber sind ebenso gewiss auf diese zurückzuführen. Die Gasemanationen steigen mit einer hohen Temperatur aus dem Innern der Erde empor und vereinigen sich mit den in den oberen Schichten circulirenden und an gewissen Stellen an die Oberfläche durchbrechenden Wassern. Je nach dem Terrain, in dem dieses geschieht, ändert sich die Einwirkung, die nur das Wasser auf die einschliessenden Gesteinsmassen durch seine vermöge der aufgenommenen Gase erhöhte auflösende Kraft ausübt, ändern sich die Producte, die es mit nach oben bringt. Auch die Verschiedenheit der Temperatur, mit der die einzelnen an die Oberfläche tretenden Aeste der unterirdischen Wasserläufe erscheinen, erklärt sich nun durch den mehr oder minder bedeutenden Einfluss der warmen Emanationen. Eine

mehr oder minder gesteigerte Entwickelung der die Quelle begleitenden Gase würde auf die Ursache dieser, den vulkanischen Herd zurückgeführt werden dürfen, für den zunehmenden Ausfluss an Wasser und Schlamm, ohne eine gleichzeitig gesteigerte Gasentwickelung wird man aber die Ursache in die Schichten zu verlegen haben, aus denen das Wasser aufsteigt und in denen es sich bis unter den Ort seines Aufsteigens gesammelt und fortbewegt hat.

Nun ist ein weiterer Punkt, auf den bei der lediglich vulkanischen Erklärung der Phänomene der Schlammvulkane mit Recht Gewicht gelegt wird, der nachweisliche Zusammenhang mit Erderschütterungen. Die Phasen eruptiver Thätigkeit der Schlammvulkane folgen vorangegangenen Erschütterungen nach. Aber auch diese Erschütterungen stehen keineswegs alle in directer Beziehung zu dem noch thätigen Vulcane; wenngleich die letzte Ursache beider, nach unseren heutigen Anschauungen über den Zusammenhang beider Erscheinungen gewiss eine gemeinschaftliche ist. Als Erdbeben, die direct in Beziehung zu der eruptiven Thätigkeit des Etna gebracht werden können, sind doch nur solche zu bezeichnen, deren Ausgangspunkt im Centrum des Etna liegt, deren Herd auch der der vulkanischen Aeusserung ist. Das war bei den Erdbeben, die der letzten Eruption der Salinellen von Paternò vorausgingen, keineswegs der Fall. Ihr Mittelpunkt lag immer in dem Gebiete von Mineo, über 7 geogr. Meilen von Paternò. Dieselben sind daher mit dem Etna in gar keiner directen, nachweislichen Beziehung. Wenn uns auch bis jetzt für Sicilien, ein Land, das so ausserordentlich häufig und in so zerstörender Weise von Erdbeben heimgesucht worden ist, neuere exactere Beobachtungen und Studien über den Sitz und die Elemente der Erdbeben noch ganz fehlen [1]), so können doch die lehrreichen Betrachtungen, die Suess über die süditalienischen Erdbeben angestellt hat, auf Sicilien volle Anwendung finden. Hier wie dort ist die Ursache der Erschütterungen in den Bewegungen der sich contrahirenden, sich faltenden, in ihren einzelnen Theilen gegen einander verschiebenden Erdrinde zu sehend, Die gewaltigen Dislocationen, deren Aeusserungen uns über das ganze sicilianische Bergland hin überall in einer Weise entgegentreten, wie es kaum in einem anderen Lande Europa's der Fall ist, Dislocationen, deren Fortdauer in der Gegenwart gleichfalls nirgendwo handgreiflicher wird, als hier im Lande der Frana [2]),

[1]) Nur Mallet hat etnäische Erdbeben studirt: Reports upon Earthquakes. British Assoc. Rep. 1854, 1858.

[2]) Damit bezeichnet man in Sicilien die fast nach jeder Regenzeit häufigen und zerstörenden Erdfälle und Bergrutschungen.

lassen uns darüber kaum in Zweifel, dass die Häufigkeit der Erderschütterungen uns in Sicilien nicht überraschen darf. Gewiss die meisten sicilianischen Erdbeben und ohne Zweifel alle solchen, die nicht ihren Mittelpunkt im Etna haben und nicht mit einer Eruption desselben in Verbindung stehen, können in diesem Sinne nicht als eigentlich vulkanische Erdbeben gelten; sie gehören der 3. Klasse der von Suess aufgestellten Erschütterungen an [1]), „deren enge ursachliche Verbindung mit vulkanischen Erscheinungen dabei auch bei ihnen doch ausser Zweifel bleibt."

Solche Erdbeben sind nun die, welchen die Erscheinungen gesteigerter Thätigkeit der Schlammquellen nachgefolgt sind. Mit dem Vulcane, an dessen Fuss sie liegen, stehen sie darum ebensowenig in einem directen Zusammenhang, als diese Erdbeben; als eine blosse Secundärerscheinung derselben lassen sie sich aber auch ohne Hinzuziehung irgend einer vulkanischen Aeusserung dennoch vollkommen erklären.

Wenn wir die Bewegung einzelner Theile der Festlandschollen gegen einander längs der Spalten, die in den bewegten Massen aufreissen, als Ursache der Erderschütterungen ansehen, so werden dann auch Nachwirkungen von Erschütterungen verständlich, seien es selbst wieder Erschütterungen, oder andere Erscheinungen, die durch den ersten Anstoss verursacht, gewissermaassen als die Relaiswirkungen dieses angesehen werden können. Als eine solche Relaiswirkung kann vor Allem das Eintreten von Bewegungen in und auf der Erdrinde bezeichnet werden, die oft Erschütterungen folgen. Man kann sich leicht vorstellen, dass an den Stellen, wo die Verschiebungen und Rutschungen der Schichten sich vollziehen, nach und nach und gerade ehe eine neue Bewegung erfolgt, ein gewisser Zustand der Spannung sich eingestellt hat, so dass es nur eines geringen äusseren Anstosses bedarf, um nun die Bewegung eintreten zu lassen. So stürzen in Folge von Erderschütterungen sogen. Glocken von den Decken der Stollen in den Gruben, oder kommen hangende Schichten an den Gehängen der Thäler zum Abrutschen. Es kann diese Secundärerscheinung sowohl unmittelbar dem Erdbeben nachfolgen, als auch erst nach einem gewissen Intervall und dann doch durch die Erschütterung des ersten Stosses bedingt sein.

Das ist nun durchaus der Fall bei den Schlammeruptionen der Salinellen. Sie folgen manchmal ziemlich unmittelbar hinter einer Erschütterung, ein anderes Mal erst nach einem längeren, mehrtägigen Intervall, wie z. B. zu Paternò im Jahre 1866,

---

[1]) Erdbeben des südl. Italiens, Abhandl. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien 1874.

endlich nach vielen und heftigen Erschütterungen desselben Erdbebencentrums treten sie auch gar nicht ein. Darin liegt schon der Beweis, dass sie nicht auf die Ursache der vorangehenden Erderschütterung als ihre unmittelbare Veranlassung zurückgeführt werden dürfen. Wenn derselbe Vorgang ihren Eintritt und die Erregung der Erschütterung gleichzeitig veranlasst hätte, so müssten beide zeitlich so zusammenfallen, dass die Schlammeruption als eine Phase der Erschütterung oder der sich fortpflanzenden Wellenbewegung in der festen Erdrinde gelten könnte. Das ist vielleicht in keinem der genau beobachteten Fälle eingetreten. Vollkommen verständlich wird aber die Erscheinung, wenn wir annehmen, dass irgend ein Erdstoss, in dessen Bereich das Gebiet der Schlammquellen liegt, die Veranlassung bietet zu Rutschungen und Dislocationen in den Schichten, in denen die Quellgänge sich hinziehen. Je mehr die Quellen selbst in ihrer auflösenden Wirkung auf die Schichten die Möglichkeit des Eintretens solcher Dislocationen vorbereiten, um so häufiger und regelmässiger wird dem eintretenden äusseren Anstoss, einer Erderschütterung, diese Relaiswirkung nachfolgen. Die Bewegung der Schichten braucht nicht immer eine kurze, instantane zu sein, sondern kann eine längere Dauer haben, das wird für jeden einzelnen Fall verschieden sein, je nach der Grösse, Lage und Stellung der Schichten, in denen die Dislocationen bewirkt werden. In der Beschaffenheit der Schichten, aus denen solche Quellen zu Tage treten, ist also eine der ersten Vorbedingungen ihrer Existenz zu sehen. Darum ist Sicilien zunächst so reich an solchen Schlammvulkanen. Von den Schlammausbrüchen, wie sie vielfach auch in solchen Gegenden im Gefolge von Erdbeben stattgefunden haben, in denen keine eigentlichen Schlammvulkane existiren, unterscheiden sich die Eruptionen dieser letzteren ursachlich nicht. Der einzige Unterschied beruht darin, dass die Salinellen immer, wenn auch mit geringer Intensität, aufsteigen. Die meist nur kurze Zeit dauernden Epochen, in denen sie in grösserer Menge Schlamm in emporspringenden Sprudeln auswerfen, sind dadurch bewirkt, dass die von ihnen aufgelösten Schichtentheile durch einen auf sie ausgeübten Druck aufwärts gepresst werden; dieser Druck wiederum wird durch die Bewegung in den Schichten ausgeübt, die als Relaiswirkung der Erderschütterung eintrat.

Die Eigenartigkeit ihrer Erscheinungen in den Zeiten der Ruhe, das Aufwallen durch empordringende Gasblasen und die mineralische Beschaffenheit ihrer schlammigen Wasser sind durch den schon erörterten Umstand bedingt, dass an einer solchen Stelle Gasemanationen mit Quellläufen sich begegnen

und in diesem Zusammentreffen ist dann eine weitere Vorbedingung für die Bildung der Salinellen gegeben. Dass aber hierbei die Schichten, in denen sich die Quellläufe bewegen, doch eine Hauptsache sind, das zeigt sich wiederum auf dem kleinen Gebiete von Paternò; es erscheint mir kaum zweifelhaft, dass wenn die saure Quelle der Acqua Rossa durch die Schichten der tertiären Formation hindurch ginge, sie gleichfalls alle Eigenthümlichkeiten der nahen Salinellen erhalten würde.

Die Gasemanationen, welche zu der Bildung von Schwefel und bituminösen Ablagerungen, stets auch in Verbindung mit Steinsalz im ganzen Bereiche der tertiären Formation Siciliens beigetragen haben und noch fortdauernd in diesen Gebieten zu Tage treten, ermöglichen dann die Bildung echter Schlammvulkane auch in grosser Entfernung vom Etna, so z. B. bei Xirbi und Terrapilata in der Provinz Caltanisetta und an der berühmtesten dieser Salsen, der Macaluba bei Girgenti.[1]) Wenn auch die Zusammensetzung der Gase eine wechselnde und verschiedene ist, so sind die Bedingungen der Thätigkeit doch bei allen genau dieselben. Dass in den Zeiten der Eruptionen dieser Schlammquellen auch die Gasentwickelung eine gesteigerte ist, geht zunächst aus den bisherigen Nachrichten nicht mit Sicherheit hervor; bei der neuesten Eruption scheint der Unterschied der während der Erregung zu Tage tretenden Massen nur darin zu bestehen, dass grössere Wassermengen austreten, in diesen viel mehr feste Bestandtheile suspendirt sind, so dass sie einen dicken, zähen Schlamm bilden, während mit dem Eintreten der Ruhe auch das Wasser sich wieder mehr klärt. Die Schwankungen in den Temperaturen der Quellen sind nicht erheblich andere, als sie auch in den Zeiten der Ruhe beobachtet werden. Aber wenn auch wirklich die Gasentwickelung während des Schlammausbruches erheblich gesteigert schiene, würde darin keine Schwierigkeit gegen unsere Deutung entstehen. Denn dass auch bei einer eingetretenen Dislocation, Verschiebung oder Zerreissung der Schichten die Ausströmungen der Gase sich steigern können, bedarf wohl nicht erst der Begründung.

Nur auf einen Punkt mag hier schliesslich noch zurückgekommen werden, es ist die Anwesenheit der Petroleum- oder Parafin-ähnlichen Kohlenwasserstoffe in den Salinellen und dem diesen nahe gelegenen Basalte des Felsens von Paternò. Die

---

[1]) Die Macaluba besuchte ich am 21. October von Aragona aus. Die Thätigkeit an derselben war auffallend gering, fast alle kleinen Krater trocken, nur einzelne kleine Wassertümpel brodelten schwach. Sie erschien mir ungleich unbedeutender als die Salinellen von Paternò.

Anwesenheit der Kohlenwasserstoffe in der Quelle hat nichts überraschendes; die Bitume sind in der ganzen tertiären Formation Siciliens von der Basis derselben bis zu den jüngsten Schichten verbreitet, ganz besonders in den schwefel- und steinsalzhaltigen Schichten; die Quelle von Paternò steigt aus tertiären Schichten auf, die überall hin unter den sie nur oberflächlich bedeckenden etnäischen Producten eine grössere Ausdehnung besitzen. Die bekannten Versuche Berthelot's [1]) über die Bildung von Kohlenwasserstoffen haben es diesen Forscher aussprechen lassen, dass die natürlichen Kohlenwasserstoffe und Bitume nicht nothwendig nur als Zersetzungsproducte präexistirender organischer Materien anzusehen sind. Von grosser Bedeutung sind auch zur Lösung dieser ausserordentlich wichtigen und interessanten Frage die Versuche von H. Biasson [2]), der bei der gleichzeitigen Einwirkung von Wasserdampf, Kohlensäure und Schwefelwasserstoff auf Eisen Kohlenwasserstoffe des Petroleums erhalten haben will. Gerade für das stete Zusammenvorkommen der Steinsalz-, Gyps-, Schwefel- und Bitumen-Ablagerungen, wie es uns in Sicilien überall in ganz ausgezeichneter Weise begegnet, wären weitere Untersuchungen auf dieser Bahn gewiss von hohem Interesse. Denn auch die Bitumenvorkommen in den Schwefeldistricten sind nicht der Art, dass sie sich alle einfach auf organischen Ursprung zurückführen liessen, sondern scheinen mit denselben Emanationen in innigen Zusammenhang zu stehen, welche auch die Schwefelablagerungen genährt haben.

So möchte ich denn mit Prof. Silvestri auch den Kohlenwasserstoffen der Salse von Paternò einen vulkanischen Ursprung in dem Sinne zuerkennen, als sie entweder aus der directen Synthese der in den Gasemanationen zu Tage tretenden Elemente oder vielleicht noch wahrscheinlicher aus der Wechselwirkung dieser und der sich vorfindenden Alkalien, kohlensauren und schwefelsauren Salze hervorgegangen sind. Für die Bitumenquellen der Auvergne habe ich es schon vor einer Reihe von Jahren ausgesprochen, dass sie nicht wohl auf organischen Ursprung zurückgeführt werden können. [3]) Auch dort kommen Basalte und Granite vor, die in ähnlicher Weise mit Bitumen imprägnirt sind, wie der Basalt von Paternò. Dass aber die Einschlüsse von Kohlenwasserstoffen in dem Basalt auf eine directe Einwirkung der noch flüssigen Lava auf die durchbrochenen sedimentären Schichten zurückzuführen

---

[1]) Compt. rend. XLIII. pag. 236, LXII. pag. 949. und Leçons sur les méthodes générales de synthèse en chimie organique, Paris 1864.

[2]) Mem sur l'origine du pétrole, Paris 1876.

[3]) Verh. d. naturh. Ver. d. Rheinl. u. Westf., Bonn 1868 pag. 17.

seien, wie dieses Silvestri an der im Vorhergehenden pag. 465 citirten Stelle annimmt, dem kann ich nicht wohl zustimmen. Warum sollte dann nur an einer gerade so unmittelbar im Bereiche der Emanationen der Salinellen gelegenen Stelle der Basalt naftahaltig sein? Hier, ganz wie an den Basalten und Graniten der Auvergne ist die Imprägnation mit den bituminösen Bestandtheilen gewiss erst später durch den Einfluss der Emanationen der nahen Salinelle bewirkt worden und wird wohl noch fortdauernd bewirkt. Verschiedenartige Processe der Zerlegung und Spaltung der Kohlenwasserstoffe, Bildung von neuen Destillationsproducten in den durch Insolation oft erheblich erhitzten Gesteinen sind darum nicht ausgeschlossen.

Fassen wir die vorhergehenden Betrachtungen über die Schlammvulkane von Paternò in kurzen Sätzen zusammen, so können wir sagen:

1. Die Salinellen entstehen aus dem Zusammentreten gasförmiger, vulkanischer Emanationen mit Quellläufen in leicht auflöslichen, Steinsalz, Gyps, Kalk und andere Salze enthaldenden Schichten.

2. Die mit den Salinellen in Verbindung austretenden Kohlenwasserstoffe bilden sich aus denselben vulkanischen Emanationen unter der Mitwirkung dieser Schichten.

3. Die sogen. Eruptionen der Schlammvulkane entstehen nur dadurch, dass unter dem Drucke der als Wirkung einer Erderschütterung bewegten und dislocirten Schichten die aufgelösten und gelockerten Schichtentheile mit dem Quellwasser emporgequetscht werden. Eine gleichzeitige erhebliche Steigerung der gasförmigen Emanationen ist damit nicht nothwendig verbunden.

4. Phosphoritische Kalke von der westindischen Insel Bonaire.

Von Herrn K. Martin in Leiden.

Nachdem ich im vorigen Jahre für das Leidener Museum eine Anzahl von Phosphoriten, welche von den westindischen Inseln Curaçao und Bonaire abkünftig sind, erworben hatte, erhielt ich vor Kurzem durch die Güte des Herrn G. A. B. Hellmund, Grundbesitzer auf Bonaire, noch eine grössere Anzahl von Handstücken dieses Gesteins. Unter den verschiedenen Proben erregte namentlich eine Knochenbreccie meine Aufmerksamkeit und veranlasste mich, eine nähere Untersuchung des Materials von Bonaire vorzunehmen, deren Resultate ich, unterstützt durch die ausführlichen Angaben, welche mir durch Herrn Hellmund in bereitwilligster Weise gemacht wurden, hier folgen lasse.

Das Gestein besitzt eine vorherrschend gelbbraune Farbe, welche durch verschiedene Abstufungen in eine roth- und braungraue übergeht; einige Varietäten sind weiss. Es zeichnet sich durch einen grossen Reichthum an Hohlräumen aus, welche bisweilen klein sind und in grosser Anzahl neben einander auftreten, so dass sie dem Gesteine ein schwammiges Aussehen verleihen, in anderen Fällen grössere Dimensionen erreichen und dann einzeln in der, übrigens dichten, Masse eingestreut liegen. Die ausgedehnteren Hohlräume sind auf ihrer Innenfläche mit traubigem Phosphorit ausgekleidet, in einigen Fällen aber bereits ganz mit solchem angefüllt; die Ausfüllungen, welche durch ihre verschiedene Färbung oft scharf von der umgebenden Masse sich abheben, verleihen dem Gesteine das Aeussere eines Conglomerates. Auf dem Querbruche erkennt man häufig eine feine Streifung, welche eine lagenförmige Zusammensetzung der Einschlüsse beweist; gleichwie auch einige in grösseren Handstücken vertretene, dichtere Varietäten der Phosphorite eine Reihe scharf getrennter, verschieden grau und braun gefärbter Lagen, welche in einem Falle von durchaus ebenen Flächen begrenzt werden, erkennen lassen. Analysen, welche im Hinblick auf eine etwaige technische Verwerthung des Gesteins angestellt wurden, ergaben als Gehalt an phosphorsaurem Kalke:

76,00 pCt.	56,50 pCt.
71,85 „	53,54 „
64,84 „	52,19 „
62,00 „	50,00 „
57,17 „	

Dieser verschiedene Gehalt geht mit einem eben so verschiedenen Gehalte an Kalkcarbonat Hand in Hand, so dass die phosphorsäurereichen Varietäten des Gesteins nur eine unbedeutende Gasentwickelung im Reagensgläschen bei der Behandlung mit Säuren erkennen lassen, während die ärmeren Varietäten schon beim Betupfen mit Salzsäure lebhaft aufbrausen. Die Härte des Gesteins ist 4—5.

Es geht aus alledem hervor, dass die bisher als Phosphorite bezeichneten Gesteine von Bonaire ein Gemisch von Kalkcarbonat und Kalkphosphat darstellen, in deren gegenseitigem Mengenverhältnisse keine Gesetzmässigkeit sich herausstellt. Bei jetzt ist noch kein Phosphorit auf der Insel gefunden, welcher frei von Kalk gewesen wäre, aber auch an keiner Localität tritt eine Varietät des Gesteines mit Ausschluss aller anderen auf, vielmehr sind die verschiedensten Abarten, phosphorsäurereiche und -arme, stets in regelloser Weise mit einander vergesellschaftet. Dazu kommt, dass diese Gesteine von solchen umgeben und durchzogen sind, in denen der Gehalt an Phosphat durch alle möglichen Mittelstufen bis auf 6—7 pCt. herabsinkt, während in ihnen das Carbonat der vorwiegende Bestandtheil ist. Da man in letzteren wiederholt Korallen gefunden hat, so will ich sie der Kürze wegen als Korallenkalke im Folgenden anführen; niemand wird sie als Phosphorite bezeichnen wollen; und da sich diese Korallenkalke ebensowenig scharf von den phosphorsäurereichen, oben beschriebenen Gesteinen abtrennen lassen, wie es möglich ist, unter den letzteren scharfe Grenzen zu finden, so scheint es mir am passendsten, die sämmtlichen phosphatführenden Kalke und carbonatführenden Phosphorite als „phosphoritische Kalke“ zu bezeichnen. Die Bezeichnung dürfte namentlich im Hinblick auf die Verknüpfung von Dolomit und Kalk durch die dolomitischen Kalke umsomehr anzuempfehlen sein, als auch die Bildung der hier behandelten Gesteine zweifellos mit derjenigen mancher Dolomite grosse Analogieen zeigt.

Die an Phosphat reichen Varietäten treten in den Korallenkalken in Gängen und Nestern auf; eigentliche Schichten hat man bis jetzt nicht gefunden; ihre Mächtigkeit schwankt zwischen 3 und 16 Cm. An einzelnen Orten hat man auch in ihnen Petrefacte angetroffen, und zwar sowohl solche mit noch erhaltenen Schalen als Steinkerne; erstere befinden sich

aber stets in einem Gesteine, welches bereits grosse Mengen von Carbonat enthält. Vor allen Dingen fanden sich aber zahlreiche Haifischzähne und Knochenreste in einem phosphatreichen Gesteine, welches im Südwesten von Bocca Oliva, nördlich von Langeberg, ungefähr 5 Km. von der Nordküste der Insel entfernt und auf einer Höhe von etwa 40 M. über dem Meeresspiegel gesammelt wurde. Diese konnten bestimmt werden als *Oxyrhina gomphodon* M. u. H. und *Carcharodon megalodon* Ag.; unter den übrigen thierischen Resten, welche an anderen Orte aufgelesen wurden, gelang es nur noch *Vermetus* sp. und *Perna* sp. (?) zu erkennen. Die Zähne und Knochen führende Breccie lässt ausserdem noch Andeutungen von Korallenstructur hie und da wahrnehmen. Da von den beiden so eben genannten Fischen der eine noch lebend im atlantischen Ocean vorkommt, während der andere aus dem Tertiär bekannt ist, so geht daraus hervor, dass die phosphoritischen Kalke von Bonaire einem sehr jugendlichen Zeitalter angehören.

Was ihre Entstehung anlangt, so liegt auf der Hand, dass die phosphoritischen Kalke einem metamorphischen Processe ihre Bildung verdanken müssen, da wir bekanntlich keinen Grund zu der Annahme haben, dass sie als solche sich ursprünglich im Meere könnten abgelagert haben, und nachdem die von Bischof ausgesprochene Ansicht, dass manche Ablagerungen phosphorsauren Kalkes durch Absatz aus wässeriger Lösung entstanden sein möchten, ihre glänzende Bestätigung durch die bekannten Arbeiten von Stein über die Phosphorite der Lahn- und Dillgegenden gefunden, steht der Annahme folgender Betrachtung nichts entgegen.

Korallenriffe, welche den krystallinischen Kern der Insel Bonaire allseitig umgaben, wurden durch Hebung, von der deutliche Uferlinien noch heute ein beredtes Zeugnis ablegen, über den Meeresspiegel gerückt. In Folge der zeitweilig starken Regengüsse jener Gegend wurde ein Theil des Carbonats aus diesen Korallenkalken ausgewaschen, während gleichzeitig durch das kohlensäurehaltige, darin circulirende Wasser phosphorsaurer Kalk in Lösung zugeführt und abgesetzt wurde. Je nachdem die Abfuhr des Carbonates und die Zufuhr des Phosphates mehr oder minder begünstigt wurde, war das Product der Metamorphose entweder ein fast reiner Phosphorit oder, auf der anderen Seite, nur ein durch untergeordnete Mengen von Kalkphosphat verunreinigter Kalkstein. Indem das Wasser den für die Circulation günstigsten Wegen folgte, begann namentlich von den vorhandenen Spalten und Höhlungen des Korallenkalkes aus die Metamorphose, welche das umgebende Gestein je nach Umständen bald mehr bald minder

ergriff; daher das Auftreten der phosphorreichen Varietäten in Gängen und Nestern. In Gesteinen, welche lange diesem Umwandlungsprocesse ausgesetzt waren, verschwanden die Schalen der Mollusken etc., weil diese ebenfalls mit fortgeführt wurden, während sie in anderen Kalken, die nur eine geringe Infiltration von Phosphat erlitten, noch bestehen blieben. Die poröse Beschaffenheit der meisten phosphoritischen Kalke ist ein Resultat der Fortführung des Carbonats; dichte Varietäten bildeten sich aber überall da, wo das circulirende Wasser bereits vorhandene grössere Hohlräume antraf. Solche vom Wasser abgesetzte Materialien sind deswegen auch deutlich geschichtet.

Es erübrigt noch, eine Quelle für das Kalkphosphat, welches in Lösung zugeführt wurde, aufzufinden; aber dies kann nach den Mittheilungen, welche Fr. Sandberger über den Phosphorit von Sombrero gemacht hat[1]), nicht schwierig sein. Hier liegt der Phosphorit unter dem Guano, und die Phosphorite, welche nach Sandberer ebenfalls ein sehr jugendliches Alter gleich denen von Bonaire besitzen, sind in Folge der Auslaugung der Guanosalze und Fortführung derselben in die Tiefe gebildet worden.[2]) In gleicher Weise mögen auch auf Bonaire Guanolager, welche im Hangenden der Korallenkalke sich befanden, das Material für die Metamorphose geliefert haben; dass diese Lager durch denselben Process allmählig ganz geschwunden sind, kann nicht auffallen. Doch fehlt auch auf Bonaire der Guano nicht gänzlich; ich erhielt ausgezeichnete Proben eines erdigen Guano's ebenfalls von Herrn Hellmund, welcher aus einer Höhle, die gewaltigen Schwärmen von Fledermäusen zum Aufenthaltsorte dient, abstammt und dort ein sehr ausgedehntes Lager bildet.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich phosphoritische Kalke, welche denen von Bonaire in jeder Beziehung gleichen, auch von Arubu und Curaçao kennen lernte; auf beiden Inseln bilden dieselben mächtige Lager, von denen ein auf Curaçao befindliches seit längerer Zeit abgebaut wird, und dessen Ertrag so gross ist, dass z. B. im Januar dieses Jahres 19 Schiffsladungen des Gesteins nach England transportirt wurden. Auch

---

[1]) Das Sombrero-Phosphat, ein metamorphosirtes Gestein der neuesten Zeit. (Physik.-medic. Gesellschaft zu Würzburg; Auszug im Neuen Jahrb. f. Miner. etc. 1864. pag. 631.)

[2]) Die Gesteine von Bonaire stimmen mit denen von Sombrero, soweit sich aus der Beschreibung darüber urtheilen lässt, gut überein. Vielleicht ist es nur zufällig, dass Sandberger allein solche Varietäten zur Untersuchung vorlagen, welche reich an phosphorsaurem Kalke waren, so dass dessen durchschnittlicher Gehalt auf 75 pCt. angegeben werden konnte.

auf Aruba wird man voraussichtlich bald mit dem Abbaue beginnen; aber sowie auf beiden Inseln die Auffindung abbauwürdiger Lager vom Zufalle abhängig war, so wird auch auf Bonaire dieselbe nicht auf Grund construirter Profile möglich sein, da es in der Natur der Sache liegt, dass in der Lagerung keine grosse Gesetzmässigkeit stattfinden kann. Die Analogieen, welche die westindischen Inseln in ihrem geognostischen Aufbaue zeigen, dürften sich mit der Zeit noch weit vermehren lassen; bereits sind auch auf Bonaire Andeutungen jener reichen goldführenden Quarzite gefunden, welche auf Aruba eine so reiche Ausbeute lieferten, und von denen in unserem Museum prächtige Proben aufbewahrt werden; auch Kupfererze, welche ebenfalls auf Curaçao gewonnen werden, finden sich auf Bonaire, sowie Eisenerze und, in der Nähe des Dorfes Rincon, prächtige Chalcedone, die wohl der Bearbeitung würdig wären, wie ich mich durch eine Anzahl von solchen Mineralien, die am genannten Orte gefunden wurden, überzeugen konnte. Es scheint aus alledem hervorzugehen, dass die Insel, welche schon durch ihre Salz- und Farbholz-Gewinnung in der industriellen Welt genugsam bekannt ist, noch einen grossen Reichthum bis jetzt noch ungehobener Schätze besitzt.

Ich darf nicht unterlassen, die oben genannten Fossilien noch mit einigen Worten zu besprechen, zumal es sich um Haifischzähne handelt, bei deren Bestimmung man bekanntlich kaum vorsichtig genug zu Werke gehen kann:

Oxyrhina gomphodon M. u. H.

Müller u. Henle, Systematische Beschreibung der Plagiostomen p. 68.
Agassiz, Recherches sur les poiss. foss. Vol. III. t. G. f. 2.

Es liegt mir eine Anzahl von Zähnen vor, welche eine vollkommene Uebereinstimmung mit denen von *O. gomphodon* M. u. H. zeigen, eine Uebereinstimmung, die namentlich an den langen, schmalen Zähnen, welche den vorderen Theil des Kiefers beim lebenden Thiere einnehmen, sich feststellen liess. Dreien von ihnen glaube ich selbst einen bestimmten Platz im Zahnsysteme anweisen zu können, nämlich: 1. Erster Zahn des linken Unterkiefers. 2. Zweiter Zahn des rechten Unterkiefers. 3. Erster oder zweiter Zahn des rechten Unterkiefers. Auch Seitenzähne sind vorhanden, von denen ich einen vollständig erhaltenen mit Sicherheit hierher rechnen darf, während die Zugehörigkeit anderer, minder gut überlieferter fraglich bleiben muss.

Das Thier kommt lebend im atlantischen Ocean und im Mittelmeer vor.

Carcharodon megalodon Agass.

Recherch. sur les poiss. foss. Vol. III. pag. 247. t. 29.

Die Zähne, welche mir vorliegen, sind gut erhalten, aber nicht vollständig, die meisten in der Nähe der Basis abgebrochen. Einige deute ich als Seitenzähne wegen einer geringen Ausschweifung des Randes an der Basis. Die übrigen, grösseren Bruchstücke sind alle gleichschenklig, ihr Rand entweder gradlinig oder in verschiedenem Grade auswärts gebogen, wodurch die Spitze der Zähne in einigen Fällen mehr oder minder zugerundet erscheint. Die Zähnelung des Randes stimmt vollkommen mit derjenigen überein, welche *C. megalodon* Agass. zeigt, und ebenso die gesammte Form, welche durch ihre stark convexe Innenfläche und durch die an den Rändern abgeplattete, nur in der Mitte mehr gewölbte Aussenfläche wohl charakterisirt ist. Ueber die Zusammengehörigkeit dieser aus demselben Gesteine geschlagenen Zähne, welche allmählich von der einen extremen (spitzen) in die andere (zugerundete) Form übergehen, kann kein Zweifel bestehen, denn die acht grösseren Bruchstücke, welche mir vorlagen, lassen sich so anordnen, dass sie eine fortlaufende Reihe, ohne sprungweise Unterbrechung je zweier Ausbildungen darstellen. Nach den Principien, von denen Agassiz sich bei der Beschreibung von *Carcharodon* leiten liess, müssten sie freilich in verschiedene Arten getrennt werden; aber da Agassiz sich bei seiner Eintheilung hauptsächlich von den an noch heute lebenden Formen zu beobachtenden Verhältnissen leiten liess, da die der heutigen Fauna angehörige Art, *Carcharodon Rondeletii* M. u. H. (l. c. pag. 70. — Agassiz l. c. Vol. III. t. F. f. 3. pag. 246), einen sehr gleichförmigen Zahnbau zeigt, und Agassiz sich bei den, von den verschiedensten Localitäten und Sammlungen abstammenden, fossilen Zähnen nicht von der Zusammengehörigkeit überzeugen konnte, so sind von ihm besonders auf Grund der Form des Zahnrandes mehrere Arten aufgestellt. Ich kann nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass schon Agassiz in dem begleitenden Texte sich wiederholt sehr zweifelnd über den Werth der einzelnen Arten ausspricht. Mir scheint demnach, dass bei der erwiesenen Zusammengehörigkeit von Zähnen mit verschieden gestalteten Rändern, auch die Arten von Agassiz einer Revision bedürfen, zu der ich mich freilich ohne reichlicheres Material nicht berufen fühle. Deswegen habe ich oben auch keine anderen Arten von Agassiz als Synonyma hinzugezogen. Zum Vergleiche lagen mir noch fünf Exemplare von unbekannter Herkunft vor, welche mit den schönsten von Agassiz abgebildeten wetteifern. Die Grösse der vervollständigten Exemplare von Bonaire kommt derjenigen des Zahnes

gleich, den Agassiz a. a. O. als *C. megalodon* t. 29. f. 5. darstellte; sie ist also im Durchschnitte nicht bedeutend. Indessen kann die Bestimmung deswegen natürlich nicht angezweifelt werden, und will ich schliesslich nicht unerwähnt lassen, dass Exemplare von sehr ansehnlichen Dimensionen auch in Venezuela vorkommen sollen; diese habe ich aber nicht selber gesehen. — Die Art ist bekanntlich tertiär.

Vermetus sp. Zwei Individuen mit zierlicher Querstreifung, die ältesten Windungen des Gehäuses darstellend, lassen wegen ihrer Kleinheit eine Species-Bestimmung nicht zulässig erscheinen.

Perna sp. (?) Zwei Steinkerne, die ich auf das Schloss von *Perna* beziehe.

5. Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall.

Von Herrn Tellef Dahll in Krageröe.

(Aus dem Norwegischen übersetzt von Herrn Gurlt in Bonn.)

Gegen Ende des Jahres 1878 erhielt ich von der Insel Oterö, welche $^3/_4$ norweg. Meilen von Krageröe im Skjärgaarden liegt, eine kleine Probe von daselbst gefundenem Kupfernickel zugesandt. Dieses wurde die Veranlassung zu einem Besuche des Fundortes, und ich fand daselbst einen 6 bis 12 Zoll mächtigen Kalkspathgang, welcher in geringer Menge Kupfernickel und Nickelglanz führte. Bei dem Aufschliessen des Ganges wurden im Ganzen 10 Kilogr. reines Erz gewonnen, und es ist wenig Aussicht daselbst mehr zu finden.

Eine Analyse des Nickelerzes gab folgende Resultate:

Ni	18,6
Co	15,8
Fe	2,0
As mit etwas S .	63,4
	100,0

Arsen und Schwefel wurden nur aus dem Verluste bestimmt. An Krystallformen wurden Würfel, Oktaëder und Pyritoëder beobachtet.

Bei der Behandlung des mit Schwefelwasserstoff erhaltenen Arsen-Niederschlages mit Schwefelammon blieb in geringer Menge ein ungelöstes schwarzes Schwefelmetall zurück, welches einen neuen Grundstoff, ein Schwermetall enthält.

Um dieses Metall so weit wie möglich in grösserer Menge zu gewinnen, verfuhr ich auf folgende Weise.

Die ganze Erdmenge von 10 Kilogr. wurde erst fein gepulvert und dann in einem Flammofen sorgfältig auf dazu angefertigten Platten von feuerfestem Thon geröstet. Das geröstete grüne Erzpulver wurde dann wie zu einer gewöhnlichen Analyse im Agatmörser aufgerieben und mit Säuren, theils Königswasser, theils Salzsäure und Schwefelsäure, behandelt. Diese Lösungen wurden mit Schwefelwasserstoff gefällt und der Niederschlag so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser mit Schwefelammon keine Spur von Nickel mehr zeigte. Der

Niederschlag wurde dann getrocknet und geröstet und dabei der grösste Theil von Arsen und Schwefel entfernt; der Rückstand war jetzt das neue Metalloxyd, doch mit einer Spur von Arsen und Schwefel, im Uebrigen aber so rein, dass darin eine geringe Spur von Kupfer nur mit dem Spektroskope nachweisbar war. Schon aus diesem rohen Oxyde liess sich das Metall vor dem Löthrohre mit Soda auf Kohle und in etwas grösserer Menge durch Schmelzen mit Cyankalium auf einem Scherbel unter der Muffel reduciren.

Das Oxyd wurde von Neuem in Königswasser oder vielmehr in Salzsäure mit Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure gelöst. Diese Lösung ist grün und wird mit kaustischem Kali unter Beobachtung einiger Vorsichtsmassregeln gefällt. Es ist vortheilhaft, dass die Lösung so kalt wie möglich ist und der Neutralisationspunkt nicht überschritten wird. Wird nämlich mehr Kali hinzugesetzt und die Lösung erwärmt, so löst sich der Niederschlag wieder fast vollständig auf und die Lösung wird blau. Aber auch unter den obigen Vorsichtsmassregeln ist die Ausfällung nie vollständig, indem ein grosser Theil des Metalles, wahrscheinlich in höherer Oxydationsstufe, gelöst bleibt.

Der Niederschlag mit Kali ist Anfangs gelbgrün, wird aber rein grün und etwas dunkler als Nickeloxydhydrat. Beim Trocknen behält er seine schöne grüne Farbe bei. Bei stärkerer Erhitzung entbindet er Wasser, wird schwarz und schmilzt bei Rothgluht zu einem schwarzen Sirup, der nach dem Erkalten eine graue, schlackenähnliche Masse bildet. Wird diese gepulvert, so erhält man einen dunklen, grünlich-braunen Körper, der sich im Kohlentiegel ohne Flussmittel leicht zu Metall reducirt, ebenso auch mit Wasserstoffgas. Das so dargestellte Metall hat folgende Eigenschaften:

Die Farbe ist weiss mit einem schwachen Stich in Braun.

Der Glanz ist vollkommen metallisch und das Metall nimmt beim Poliren eine spiegelblanke Oberfläche an, die aber nach einiger Zeit bräunlich anläuft, durch eine dünne Oxydschicht, die sich bildet.

Ein kleines Korn des Metalles lässt sich im Agatmörser platt drücken, erhält aber dabei Kantenrisse. Ein grösseres Korn lässt sich auch unter dem Hammer etwas abplatten, springt aber leicht in Stücke, die auf der Bruchfläche grosse Krystallinität zeigen. Die Härte ist die des Kupfers.

Der Schmelzpunkt liegt etwas über 350° C. Bringt man ein Stück Metall in eine Glasröhre, so schmilzt es bei anfangender Kirschrothgluht oder gerade dann, wenn leicht schmelzbares Glas anfängt biegsam zu werden. Erhitzt man das Metall bis nahe an seinen Schmelzpunkt, so sieht man daran,

wie beim Stahl, schöne Anlauffarben, erst gelb, dann braun und endlich blau.

Das Volumengewicht ist 9,441. Die Bestimmung geschah mit einem Stück von 3.2 Gr. Gewicht und bei 15 ° C. Wassertemperatur.

Das Metall wird sehr schwer von Salzsäure, dagegen leicht von Salpetersäure gelöst, die blau wird. Verdünnt man diese Lösung mit Wasser, so wird sie grün. Beim Abdampfen derselben erhält man ein blaues Salz, das bei weiterem Erhitzen die Salpetersäure entbindet und dann ein bräunliches Oxyd bildet. Dasselbe wird von Schwefelsäure zu einer farblosen oder schwach grünlichen Flüssigkeit gelöst. Bei diesem Auflösen scheidet sich ein weisses Salz ab, das sich aber bei Wasserzusatz wieder leicht löst.

Von Oxyden kennt man bis jetzt mit Sicherheit nur das oben genannte Oxyd, das mit Wasserstoff in Mengen von 0,416 und 0,123 Gr. Oxyd ergab an Sauerstoff, resp. 9,603 und 10,151, oder im Mittel 9,879 pCt.

Danach müsste die Aequivalentzahl 145,952 oder vielleicht die Hälfte 72,976 sein, wenn man das Oxyd, wie das Kupferoxydul, als R_2O zusammengesetzt ansieht. Bis auf Weiteres schlage ich die erste Zahl vor, und dem Metalle habe ich den Namen Norwegium gegeben, das mit Ng bezeichnet werden kann. Das Oxyd besteht demnach aus:

O . .	9,879
Ng . .	90,121
	100,000

Reactionen. Das Verhalten der Auflösung in Salzsäure bei dem Fällen mit kaustischem Kali ist oben angeführt; fast ebenso ist das Verhalten zu Ammoniak; nur ist der Niederschlag schwächer und die Auflösung wird blau, aber heller als bei Kupfer und Nickel. Ebenso ist das Verhalten zu kohlensaurem Natrium; die Lösung erfolgt ganz vollständig und die Farbe ist frischer blau.

Cyaneisenkalium fällt bei geringem Zusatz einen braunen, bei grösserem einen grünen Niederschlag, doch tritt die braune Farbe nicht immer auf. Eine Lösung in Salzsäure giebt beim Verdünnen mit Wasser, besonders bei geringem Säureüberschuss, einen hellgelben Niederschlag. Schwefelwasserstoff schlägt ein braunes Schwefelmetall nieder, selbst aus einer schon sauren Lösung in Salzsäure, das in Schwefelammon nicht löslich ist.

Die schwefelsaure Lösung wird bei Zusatz von Zink gleich braun und beim Kochen fällt das Metall pulverförmig aus.

Das Oxyd zeigt folgendes Verhalten vor dem Löthrohre:

Im Oxydationsfeuer wird es leicht mit Borax zu einem gelbgrünen Glase gelöst, das bei der Abkühlung eine reine blaue Farbe annimmt. Im Reductionsfeuer wird die Farbe etwas heller. In Phosphorsalz löst es sich zu einem gelben Glase, das beim Abkühlen erst smaragdgrün, dann lebhaft hellblau wird. Die Reductionsflamme erzeugt keine Veränderung. Mit Soda auf Kohle wird das Oxyd mit grosser Leichtigkeit zu Metall reducirt. Man kann auch vor dem Löthrohre eine so grosse Menge Metall, wie 1 Gramm, geschmolzen erhalten. Es kocht und bedeckt sich mit schwarzem, geschmolzenem Oxyd, das nach den Seiten hin fliesst, während das Metall etwas verdampft und einen gelbgrünen Beschlag giebt.

Das ist das Wesentlichste, was sich bis jetzt mit einiger grösserer Sicherheit über die Eigenschaften des Metalles sagen lässt. Ich kann weiter nur andeuten, dass wahrscheinlich noch ein höheres Oxyd existirt, dessen Hydrat ein violettes Pulver bildet, und dass ich Ursache habe zu glauben, dass es davon eine hellgelbe flüchtige Chlorverbindung und eine höhere, in Schwefelammon lösliche, Schwefelverbindung giebt. Endlich ist zu bemerken, dass man bei den Untersuchungen keine Platintiegel benutzen darf, da sie von dem Oxyde und den anderen Verbindungen angegriffen werden. — Seit dieses gedruckt ist, habe ich Norwegium auch in einem Arsenkies von Saetersdalen, wenngleich in geringer Menge, nachgewiesen. Die Reactionen stimmten, doch kam hier das violette Oxyd vor, das nicht schmilzt.

6. Ein Beitrag zur Kenntniss Norwegischer Gabbro's.

Von Herrn Otto Lang in Göttingen.

Hierzu Tafel XII.

Wer die bis jetzt vorliegende, Norwegische Gesteine betreffende Literatur mustert, dem wird auffallen, wie in die Gruppe der Gabbro's Gesteine von sehr verschiedenem Mineralbestande, Habitus und geologischen Relationen eingerechnet werden; demnach dürfte diese Gruppe nordischer Gesteine eine eingehende und zugleich umfassendere Bearbeitung voraussichtlich gut lohnen.

Was die Verschiedenheit im Mineralbestande der einzelnen „Gabbro"-Vorkommnisse, sowie diejenige im Habitus betrifft, welcher durch jene sowohl wie durch den Wechsel in der Structur bedingt ist, so liegt von vornherein die Annahme, dass dieselbe nur bedingt sei durch differente Faciesbildung innerhalb einer einzigen, ganzen Gesteinsmasse ebenso nahe wie die, dass in Wahrheit verschiedene und von einander systematisch getrennt zu haltende Gesteine vorliegen.

Erstere Annahme hat sogar grosse Wahrscheinlichkeit erhalten durch die neuerdings veröffentlichte[1]) werthvolle Arbeit Karl Pettersen's über die Gabbro-Gebiete des nördlichen Norwegens; Pettersen beschreibt nämlich die grosse Variabilität in den Mengenverhältnissen nicht allein der untergeordneten und accessorischen Gemengtheile (z. B. des Olivins), sondern auch der wesentlichen Bestandtheile, die schon in den centralen Partieen der Gabbro-Massive herrsche (und die Nacktheit der Felsen begünstigt den Verfolg solchen Wechsels in Bestand und Structur wohl selten in gleichem Maasse, wie im nördlichen Norwegen), und wie sich ferner an der Peripherie feinkörnigere Gesteine anschliessen, welche Am. Helland auf Grund mikroskopischer Untersuchung als Gabbro-Diorite, hornblendeführende Diabase und diallagführende Amphibolite bezeichnet[2]); in solcher Weise modificirt durchsetzt der Gabbro

[1]) Tromsö Museums I. Aarsheft 1878.

[2]) Dass Gabbro eine Contact-Facies von solchem Bestande besitzen kann, ist in Wahrheit nicht so verwunderlich, als es auf den ersten Blick erscheint. Was nämlich zuerst die Diabase betrifft, so weise

auch den benachbarten Gneiss und Lager-Granit wiederholt in Lager- und anderen Gängen, in ihm selbst aber stehen umgekehrt auch wieder Gänge von granitähnlichem oder granitischem Bestande.[1])

Betreffs der geologischen Relationen enthält erst die Pettersen'sche Arbeit wirkliche Anhaltspunkte für die Annahme, dass neben eruptiven Gabbro's von durchgreifenden Lagerungsformen in Norwegen auch solche vorkommen, welche der Formation der krystallinischen Schiefer zugehören; damit soll jedoch noch gar nicht behauptet sein, dass das Material letzterer Gabbro's nicht direct dem Erdmagma entstamme.[2]) Bisher durften alle Norwegischen Gabbro's mit Recht als eruptiv betrachtet werden; nun schildert aber Pettersen am Gabbro der Halbinsel Lingen, der sich den übrigen

---

ich auf die, jetzt wohl allgemein bekannte Thatsache hin, dass es einerseits eine präcise Grenzscheide zwischen Diallag und Augit nicht giebt, andererseits die Unterscheidung beider Pyroxene in vielen Gesteinen nicht gelingt; es kann daher ein feinkörniger Gabbro sehr wohl als Diabas erscheinen. Aus den von Helland gegebenen Beschreibungen der „Diorite" aber ist entweder direct (bei No. 13, 14, 15 und 17) zu erschliessen oder wenigstens (bei No. 16) sprechen die betreffenden Angaben eher für als gegen die Annahme, dass die beobachtete Hornblende ein Umsetzungsproduct aus Pyroxen, wahrscheinlich aus Diallag sei. Diese „Diorite" verdienen ihre Bezeichnung also nicht mit Recht. In gleicher Weise secundärer Natur dürfte der Amphibol des Hornblende-Diabases, sowie des „Diallag-führenden Amphibolits" sein, welcher letztere sich aus dem Gabbro, durch Zurücktreten des Plagioklases, aussaigern konnte.

[1]) Ob diese Gänge wirklich aus Granit bestehen und nicht vielmehr granitähnliche Secretionsmassen darstellen, ähnlich den im Gabbro von Harzburg aufsetzenden Gängen, erscheint mir sehr fraglich, da nach Pettersen auf Seiland solche aus Orthoklas, Plagioklas und grossblättrigem Magnesiaglimmer bestehende Masse auch bräunlichen Eläolith und Zirkon enthalten soll; dieses Moment des Zweifels werden zur Zeit allerdings wohl nur diejenigen gelten lassen, welche die geologischen Verhältnisse des Norwegischen sogen. Eläolith- und Zirkon-Syenits näher kennen gelernt haben. — Ob auch der von Pettersen beschriebene Olivingabbro vom Komagfjord ein secundäres Gebilde ist?

[2]) Legt man, was ich für das Beste halte, um die über die Begriffe sedimentär und eruptiv leider verbreitete Unbestimmtheit und Unklarheit zu verbannen, bei ihrer Definition das Hauptgewicht auf das Herkommen des Gesteinsmaterials, so sind den Sedimentärgesteinen gegenüber, deren Gesteinsmaterial der äusseren Erdoberfläche entnommen wurde, alle diejenigen protogenen Gesteine eruptiv, deren Gesteinsmaterial aus dem Erdinnern an die Oberfläche geführt wurde (vergl. meine „Gesteinskunde" pag. 83). Ausser solchen eruptiven Gesteinen können aber aus dem Magma des Erdinnern noch andere Gesteine (entogä) durch Erstarrung an der Innenseite der Erdkruste hervorgehen, die in ihrem Mineralbestande Analogien zu eruptiven Gesteinen bieten müssen (vergl. meine „Bildung der Erdkruste", Halle-Leipzig, Reichenb. Buchh. 1873).

von ihm vorgeführten Gabbrovorkommnissen gegenüber durch die relative Constanz im Gesteinsbestande und in der Structur, also auch durch den Mangel einer Diabas-Facies auszeichnet (obwohl das Gabbro-Gebiet eine ungefähre Länge von 11 norwegischen Meilen oder 124 Km. und eine Breite von 1—1,5 norweg. Meilen = 11—16 Km. besitzt), eine Verknüpfung desselben mit chloritischem Schiefer, die als ein Uebergang in letzteren bezeichnet werden muss. [1]) Damit würde die Zugehörigkeit dieser Gabbromasse zum Systeme der krystallinischen Schiefer erwiesen sein.

Seit längerer Zeit war jedoch schon eine Verschiedenheit in den geologischen Verhältnissen Norwegischer Gabbro's in der Beziehung bekannt, dass ein Theil derselben technisch nutzbare Mineralien in seinem Gefolge zeigt, während sich andere „unproductiv" erweisen. Die Erze oder überhaupt technisch nutzbaren Mineralien, welche jene Gabbro's der Technik interessant machen [2]), finden sich dabei abbauwürdig nicht in den centralen Gabbromassen, sondern vielmehr an den Contact gebunden, z. Th. noch im Gabbro selbst, z. Th. im Nachbargesteine oder auch nur im Nachbargesteine, aber selbst dann unter Verhältnissen, welche die Annahme der Bergleute gerechtfertigt erscheinen lassen, dass die betreffenden Mineralien ihre Bildung dem Gabbro verdanken und dass dieser gewissermaassen einen „Adelsvorschub" auf seine Nachbarschaft ausgeübt habe.

Es erschien mir dieses Verhältniss interessant genug, um mir beim Antritt [3]) einer Reise nach Norwegen vorzunehmen, vorzugsweise den dortigen Gabbro's und unter ihnen wiederum den bezeichneten „Erzträgern" meine Aufmerksamkeit zu schenken und sie möglichst zu studiren. Aus hier nicht zu erörternden Gründen gelangte diese Absicht nicht in so umfassender Weise, wie nöthig wäre, zur Erfüllung und als ich Norwegen wieder verlassen musste, hatte ich mit eigenen Augen nur sehr wenig Gabbrovorkommen kennen gelernt. Kann ich nun auf Grund dieses geringen Materials weder eine Antwort auf die Frage nach dem Grunde der Erzführung geben, geschweige denn eine

---

[1]) Falls sie sich nicht als eine analoge Verknüpfung erweisen sollte, wie die im Porphyr der Bruchhäuser Steine bei Brilon in Westfalen eingeschlossenen Thonschieferschollen mit dem Porphyr verbunden sind. — Der noch von anderer Stelle von Pettersen pag. 42 erwähnte Uebergang zwischen Gneiss und Gabbro ist nicht detaillirt und präcis dargestellt, kann also nicht in näheren Betracht kommen.

[2]) Vergl. Th. Kjerulf und T. Dahll: Erzdistrict Kongsbergs 1860, auch in Nyt Magaz. 1861.

[3]) Die oben citirte Arbeit Pettersen's ist erst später veröffentlicht worden oder zu meiner Kenntniss gekommen.

Arbeit liefern von der Art, wie ich sie im Eingange herbeiwünschte, so möchte ich meine ausgeführten Beobachtungen doch nicht ganz fruchtlos und verloren sein lassen und biete dieselben desshalb nachstehend; ich thue dies, weil sich mir selbst voraussichtlich nie Gelegenheit bieten wird, die Beobachtungen zu ergänzen und Material in erforderlicher Menge zusammenzubringen, zugleich in der Hoffnung, dass durch diesen Beitrag solche Forscher, welche zahlreiche Beobachtungen gesammelt und über genügendes Arbeitsmaterial verfügen, zu einer gründlichen Untersuchung in der bezeichneten Richtung angeregt werden.

Für die Reihenfolge, in welcher ich die Darstellungen meiner Untersuchungen biete, ist mir einzig das geographische Princip maassgebend gewesen: es folgen die Vorkommen einander von Ost nach West und von Nord nach Süd.

Gabbro von Dingnaes am Tyrifjord (Ringeriget).

Auf dieses grobkörnige, hellgraue, schwarzgetüpfelte Gestein machte mich Herr Th. Kjerulf aufmerksam. Seine Lagerungsverhältnisse sind nicht näher bekannt, man findet es im Walde östlich von Dingnaes, wo das Südufer des Fjordes einen steileren Vorsprung nach NON bildet, nur in grossen und kleinen Blöcken und Felsnasen, auf eine westöstliche Erstreckung von etwa 40 Schritt, während es in NS-Richtung den Waldboden von der Höhe des Hügels bis zum Fjordufer zu bilden scheint. Zum Theil zeigen seine Massen eine horizontal plattenförmige Absonderung und Spaltbarkeit. Ich schliesse mich betreffs seiner petrotectonischen Verhältnisse der Ansicht Th. Kjerulf's an, dass der Gabbro hier eine etwa NS streichende und ziemlich senkrecht stehende Gangmasse in den silurischen Schichten bilde, welche in dieser Gegend im Allgemeinen WO-Streichen und ein flaches Einfallen nach Nord besitzen. In dieser Annahme bestärkt mich einerseits die leicht anzustellende Beobachtung, dass die bei Weitem vorwaltende Streichrichtung der Eruptivgesteins-Gänge sowohl im eigentlichen Christiania-Becken wie auch im Silur Ringerigets, welches die westliche Fortsetzung von jenem bildet, eine der NS-Richtung genäherte ist, andererseits die Thatsache, dass sich in nordöstlicher Richtung (N 28° O und N 32° O) von Dingnaes aus die Gabbrovorkommnisse vom Sölvsberg und vom südlich davon gelegenen Burhammerberg in Hadeland [1]) finden, und dass die Verbin-

[1]) Conf. Th. Kjerulf's Kart over Jordbunden i Hadeland und i Ringeriget, Christiania 1862. — Der Sölvsberg ist vom Burhammerberg 4 Km., letzterer von Dingnaes 43 Km. entfernt; zumal die Verbindungslinie von Dingnaes-Aas mit Burhammerberg zeigt die angegebene

dungslinie dieser Punkte ersichtlich parallel läuft zur Flussrichtung des Rands-Elv und damit (und zwar in geringem Abstande) zur Grenzlinie der primitiven Schieferformation und des Silurs von Ringeriget. Der Gabbro vom Burhammerberg und der vom Sölvsberg, ersterer von KJERULF nur chemisch, letzterer von demselben chemisch und von MÖHL auch mikroskopisch untersucht [1]), sollen nach des letzteren Angabe einander ähneln; die Gabbro's vom Sölvsberg und von Dingnaes aber unterscheiden sich, wie aus den von MÖHL auf Grund mikroskopischer Untersuchung gegebenen Beschreibungen zu schliessen ist [2]), wesentlich nur dadurch, dass ersterer ärmer an Feldspath ist; schon aus dem Vergleich der Dünnschliffe von Dingnaes-Gabbro mit der von MÖHL gegebenen Abbildung des Sölvsberg-Gabbro's erkennt man die Uebereinstimmung der Gemengtheile beider Gesteine in ihren wesentlichen Zügen. — Dass der Gesteinsbestand etwas variabel ist, das wird man schon mit blossem Auge gewahr; die gegenseitige Orientirung dieser Gesteinspartieen verschiedenen Bestandes lässt sich jedoch ebensowenig ermitteln, wie die Lagerungsverhältnisse des ganzen Gesteins. Im Ganzen genommen ist das Gestein als sehr feldspathreich zu bezeichnen, und erscheint ferner die ungewöhnlich grosse Menge und Masse von Apatit als constantes Kennzeichen; immer waltet im Gestein Feldspath vor; neben bis 13 Mm. langen, ziemlich breiten Spaltflächen ohne erkennbare Streifung beobachtet man schon mit blossem Auge zahlreiche längsgestreifte Leistenflächen. Der MÖHL'schen Schilderung des mikroskopischen Befundes habe ich nur Folgendes beizufügen: den Plagioklas-Typus aus den optischen Verhältnissen zu ermitteln, erschwert die geringe Gesetzmässigkeit der Begrenzungslinien der Krystalloide; die gelungenen Beobachtungen lassen noch die Wahl zwischen dem Labrador- und Anorthit-Typus; die Viellingsbildung nach dem Albit-Gesetze

---

Parallele deutlich, während die Verbindung von Sölvs- und Burhammerberg von N. nach S. der Richtung des Randsfjords und damit dem ihm nächstliegenden Theil jener Grenzlinie parallel läuft.

[1]) TH. KJERULF, Das Christiania-Silurbecken. Christiania 1855, p. 23. — H. MÖHL in Nyt. Magazin f. Naturvid. Bd. 23. 1877. pag. 101. — Der Gabbro oder „Norit" (KJERULF) vom Sölvsberg ist nach TH. KJERULF (in HIORTDAHL u. IRGENS: Bergens Omegn, pag. 33, Analyse pag. 34) identisch mit KEILHAU's Syenit und L. v. BUCH's Granit ebendaher, dessen Contact-Erscheinungen KEILHAU in der Gaea Norvegica pag. 35 ff. beschreibt; darnach wäre er durch den „vollkommensten Uebergang" mit gehärteten Schiefern verbunden, ein Beweismittel der KEILHAU'schen Ansicht von der metamorph. Bildung krystallinischer Gesteine. — Die beiden von KJERULF gelieferten Analysen weichen nicht unbeträchtlich in den gefundenen Werthen von einander ab.

[2]) a. a. O. pag. 101. und 105.

herrscht nicht ausschliesslich, sondern es finden sich ebenso wie in vielen anderen Gesteinen auch rechtwinklig zu ihr verlaufende Lamellensysteme. Der Feldspath ist allem Anschein nach der zuletzt erstarrte Gesteinsgemengtheil (und zwar ist die Reihenfolge in der Erstarrung: Erz, Olivin, Apatit, Glimmer, Diallag, Feldspath). Der nächst wichtige Gemengtheil nach dem Plagioklas ist der Olivin; seine Krystalloide sind alle rissig und auch von abgerundeten Conturen, dabei aber so regellos geformt, dass seine Bestimmung und Unterscheidung von Augit nach optischen Kennzeichen unmöglich ist; besonders scheint der Feldspath auf ihn mechanische Einwirkungen, Streckungen oder Ummodelungen etc. bei der Einschliessung von Partikeln ausgeübt zu haben; so finden sich denn nur sehr wenige langgezogene Krystalloide, welche bei Parallelstellung ihrer Längsrichtung zu einer Nicoldiagonale zwischen gekreuzten Nicols auslöschen. Wie in allen anderen Gesteinsgemengtheilen sich von primären Interpositionen nur Individuen und Partikel der Mitgemengtheile finden, so ermangelt auch der Olivin der ihn sonst häufig charakterisirenden Picotit- oder Chromitkörnchen; er beherbergt einzig Magnetitkörnchen. Auch die Serpentinisirung hat erst an wenigen Individuen begonnen, und ist noch nicht soweit vorgeschritten, dass sie als sicheres Kennzeichen dienen könnte; unter diesen Umständen gab nur das Glühen der Dünnschliffe und ihre Behandlung mit starker Salzsäure Sicherheit betreffs der Olivin-Natur, welche besonders deshalb in Frage gestellt wurde, weil hier entschiedene Zwillinge mitvorkommen; die Zwillingsgrenze krystallographisch zu orientiren (sie läuft einer Elasticitätsaxe des einen Individuums parallel), gelingt aus oben angegebenem Grunde nicht; zuweilen ist die Zwillingsgrenze auch bunt gebändert, wie bei Augit (wohl nur Interferenzerscheinung). — Als nächst wichtiger Gemengtheil ist rothbrauner Magnesiaglimmer anzuführen; er ist intensiv pleochroitisch, hat aber nicht selten und zwar anscheinend in Folge von beginnender Verwitterung eine Verfärbung in das Flaschengrüne erhalten; Braun und Grün gehen in solchen Blättern allmählich in einander über. Der Glimmer umsäumt nicht nur die Mehrzahl der Erzpartikel des Gesteins, sondern auch die Olivine, letztere allerdings mit ganz schmalem Rande und meist nur in seiner flaschengrünen, gewöhnlich zugleich sehr ausgebleichten Modification; die Glimmersäume der Olivine erhalten einen kräftigeren Farbenton beim Glühen des Schliffs; die Glimmerlamellen liegen dabei z. Th. dem Olivin-Rande parallel, z. Th. strahlen sie büschelförmig von ihm aus. Ausserdem tritt Glimmer in grösseren Krystalloiden auch selbstständig im Gesteine auf. — Erst nach dem Glimmer ist der Diallag zu nennen,

dessen Krystalloide in manchen Dünnschliffen so vereinzelt auftreten, dass er als der allerunbedeutendste Gemengtheil angesehen werden könnte; in anderen dagegen prävalirt er wieder vor dem Glimmer. Die ganz regellos geformten Diallag-Krystalloide sind nicht eigentlich farbenwechselnd, doch erscheinen sie in verschiedenen Farbentönen, z. Th. nussbraun, z. Th. haarbraun mit violettem Tone, und bei beginnender Verwitterung erhalten sie längs ihren Rändern und Spalten grüne Färbung. Das Erz ist anscheinend nur zum geringsten Theile Titaneisen (wie Möhl angiebt); die Form vieler Erzkörner, der erkennbare Magnetismus und die Löslichkeit der meisten Partikel in concentrirter, kalter Salzsäure sprechen für Magnetit; Titaneisen ist aber auch neben jenem zugegen und zwar dem Anschein nach später erstarrt als jener (die Erz-Erstarrung hat wahrscheinlich bis zu jener des Feldspaths fortgedauert). — Die von Möhl als Gesteinsgemengtheil angeführte Hornblende habe ich nirgends gefunden.

Gabbro von Ringerigets Nickelwerk.

Im Landstriche „Holleia“ zwischen Ringeriget und Snarum liegen die „Ringerigets Nickelwerk“ zugehörigen Ertelien-Gruben. Ueber die verschiedenen Erze und die Art und Weise ihres Vorkommens hier sowohl wie in der ganzen genannten Gegend, nämlich theils im Contact zwischen Gneiss und Gabbro, theils innerhalb des Gneisses in Falbändern ohne bis jetzt nachgewiesene Gabbro-Nachbarschaft, verweise ich auf T. Lassen's interessante Mittheilung. [1]) Die Ertelien-Gruben nun sind auf einem Vorkommen ersterer Art angelegt.

---

[1]) Nyt Magazin f. Naturvid. 21. Bd. pag. 271. — Zur Vervollständigung der dort niedergelegten Angaben sei hier nur erwähnt, dass, wie mir Herr Bergwerksdirector F. Müller versicherte, in der Nachbarschaft erzführender Partieen im Gneiss der dortigen Gegend, die sich durch ihre braunrothe Ockerfärbung an der Oberfläche verrathen und als Falbänder von dem Gneiss concordantem Streichen darstellen, alle daraufhin ausgeführten Schürfe den Gabbro nachgewiesen hätten; dasselbe Verhalten wird, wie Herr Bergverwalter Otterbeck mir freundlichst mittheilte, auf Skutteruts Kobaltgruben beobachtet.

Von dem Haupt-Erze der Ertelien-Gruben, dem Magnetkiese, kann man nach Glanz und Färbung zwei Varietäten unterscheiden, eine derbere und eine von krystallinischerem Habitus, ohne dass sich ein Unterschied im chemischen Bestande und Nickelgehalt (dieser kann bis 2,5 pCt., der des Kobalts bis 0,5 pCt. betragen) nachweisen liesse; das Nickel findet sich übrigens auch in dem dem Magnetkies oft gesellten Schwefel- und Wasserkies; Kieskrystalle sind bis jetzt noch nicht daselbst gefunden worden. Den Kiesen ist nicht selten Quarz einge-

Der Gabbro von Ringerigets Nickelwerk ist ein ganz dunkles, durchaus krystallinisches, massiges Gestein; seine Masse besteht zur noch nicht vollen Hälfte aus Feldspath, ferner aus Diallag, Augit und Hornblende; Erz (Magnetkies) findet sich in den centralen Gesteinspartieen nur als ganz untergeordneter Gemengtheil. — Die Durchschnitte der Feldspath-Krystalloide (Plagioklase) erweisen sich unter dem Mikroskop unregelmässig begrenzt, stellenweis als ob die Individuen durcheinander gewürgt worden wären, in der Mehrzahl aber dabei leistenförmig, bis 4 Mm. lang und 1 Mm. breit; die meisten sind fein längsgestreift und besitzen fein lamellare Viellingsstructur, zuweilen mit sich ausschaltenden, rechtwinklig zu einander orientirten Lamellensystemen; die beobachteten Auslöschungsschiefen hatten sehr verschiedene, z. Th. sehr hohe Werthe. Dabei sind die Feldspathe durchweg von frischer Substanz, z. Th. ganz einschlussfrei, zuweilen grössere Hornblendefetzen und Erzkörner, resp. Concretionen derselben umfassend, viele Individuen aber sind, wenn auch nur stellenweise oder wenigstens bei einschlussfreierem centralem Felde, erfüllt von einer Menge kleiner (0,01 Mm. Durchm.), blasser, grünlichgelber Körnchen und Säulen, die wohl auch der Hornblende zugehören. Wie alle Gemengtheile dieses Gesteins erscheinen auch die Diallage ganz regellos begrenzt; die Durchschnitte sind schwach pleochroitisch, röthlich bis grünlich; die dem Diallage eigenthümlichen mikroskopischen Interpositionen, die bekannten braunen Blättchen und dunkeln Nadeln sind sehr ungleichmässig vertheilt; einzelne Durchschnitte sind fast durchweg frei von ihnen, andere wieder erscheinen dicht gegittert oder gestreift; von letzteren Durchschnitten zeigen viele den fein lamellaren Viellingsbau sehr schön im polarisirten Lichte (beobachtete Auslöschungsschiefen 12,5°, resp. 10 und 18,5° einerseits der Zwillingsebene, 55°, resp. 56 und 42° andererseits). Fast noch intensiver pleochroitisch in denselben Tönen wie der Diallag erscheint der körnige Augit, der stellenweise und zumal in den erzärmeren (centralen) Gesteinspartieen an Masse den Diallag überwiegt; trotz des Pleochroismus zeigt er zwischen gekreuzten Nicols doch nicht solche Farbenpracht, wie sonst an Augiten beobachtet wird; seine im Allgemeinen sehr grossen, einschlussfreien Krystalloide sind eben durchweg zu Körner-Aggregaten zerklüftet. — Die verhältnissmässig blasse Hornblende tritt in verschiedenerlei Weise auf, nämlich als Saum der Diallag- und Augit-Kry-

---

wachsen und hin und wieder ist auch ein Pegmatit-ähnliches, grobkörniges Gemenge von grauem Quarz und dunkelgrünem, feingestreiftem (Natron-) Feldspath ausgeschieden.

stalloide, sowie auch der meisten Erzkörner, ferner aber auch als Lückenbüsser im Gesteine, zwischen den Feldspathen. Die den Augit umsäumende Hornblende ist zweifellos secundärer Natur, denn die Breite dieser Säume ist um so bedeutender, je reducirter der Augitkern ist; die in dieser Weise auftretende Hornblende bietet aber nun ein ganz ungewöhnliches Bild dadurch, dass sie grüne, moosähnliche Gebilde eingewachsen zeigt, deren Form ich ausser mit organischen nur mit den in Vogelsang's Krystalliten, Taf. XVI. Fig. 1 abgebildeten, braunen Sphärolith-Bildungen aus Rhyolith von Tolcsva vergleichen kann: in dem Hornblenderande, durch einen etwa 0,005 Mm. reinen Saum von dem Augitrande getrennt, setzen sich lockere, etwas divergent strahlige Büschel in continuirlicher Reihe an; diese Büschel enden nach aussen in flachgerundeter Linie, meist noch vor der äussersten Hornblendegrenze; Wachsthumsintermittenz bedingt Intervallen wie bei jenen Sphärolithen und bestehen auch die Bündel nicht aus eigentlichen geradlinien Strahlen, sondern aus knolligen, 0,002 — 0,005 Mm. dicken, oft dichotomirenden Strünken, welche den Eindruck machen, als ob sie Blattausschnitte wären; durch Häufung solcher lockerer Büschel resultiren dann eisblumenähnliche Figuren; pleochroitisch ist diese chloritgrüne Substanz nicht; wenn zwischen gekreuzten Nicols die beherbergende Hornblende aulöscht, so beobachtet man auch von diesen Strunk-Kränzen nicht die geringste Spur (auch nicht bei Anwendung der Quarzplatte); wäre die Substanz jedoch in Wahrheit Chlorit, so müsste man sich verwundern, dass ihre Doppelbrechung nirgends erkennbar wird, auch da nicht, wo die Kränze aus schmalen Blatt-Querschnitten zu bestehen scheinen. — Die den Diallag (in meist nur schmalen Rändern) umsäumende Hornblende, sowie die sonst noch im Gesteine als Lückenbüsser vorhandene, ist dagegen wahrscheinlich primär; sie unterscheidet sich von jener secundären Hornblende durch ein wenig kräftigere und besonders bräunliche Farbentöne (braune Färbung mit Resorption in der Richtung $\mathfrak{b}$) und entbehrt sie des reinen Grüns, welches jene charakterisirt; sie führt, abgesehen von einer unten erwähnten Ausnahme, niemals jene Strunk-Kränze, so dass man schon nach der An- oder Abwesenheit der letzteren entscheiden kann, ob der Hornblendesaum einem Diallag- oder einem Augit-Krystalloide zugehöre. Man könnte allerdings unter dem Eindrucke der Vergesellschaftungs-Verhältnisse zu der Annahme neigen, dass beide Hornblenden secundär sind uud dass durch Resorption der „Strünke" aus der grünen Hornblende braune hervorgehen könne; letztere Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit will ich nicht verneinen, erstere aber möchte ich in Anbetracht derjenigen Hornblenden zurückweisen,

die in grösseren wie auch ganz kleinen Krystalloiden dem Feldspathe interponirt sind. — Die erzreicheren, peripherischen Gesteinspartieen weichen in ihrem Bestande nicht unwesentlich von den erzärmeren, centralen ab; neben den vorbeschriebenen eigentlichen Gabbro-Gemengtheilen, von denen die Feldspathe hier in kleineren Individuen, die Diallage aber umgekehrt in grösseren Krystalloiden auftreten, dabei letztere auch an Menge gegenüber dem hier besonders stark zerklüfteten Augite vorwalten, finden sich Bestandtheile, welche wahrscheinlich dem benachbarten Gneisse entrissen worden sind und zugleich Umwandlungseinflüssen unterworfen wurden: so zunächst grosse, schmutzig lauchgrüne bis gelbbraune Flatschen von blättriger Structur, wahrscheinlich Biotit, dann in kleinkörnigem Gemenge mit Hornblende, Feldspath und Quarz (?) farblose, isotrope Körner, welche wie entfärbte Granaten aussehen. Die Bestandtheile der letzterwähnten Aggregate sind schwierig zu bestimmen wegen verhüllender Häute von Umsetzungsproducten (meist Eisenoxydhydrat); so scheint auch Zoisit mit vorzukommen, aber entstellt durch ein schmutzig gelbgrünes, Serpentin-ähnliches Umsetzungsproduct, das auf allen Klüften abgelagert ist. Die formlosen Erzpartikel und -concretionen besitzen auch hier gewöhnlich ähnliche Hornblendesäume wie der Diallag und in einem solchen bemerkte ich dieselben grünen Strünke, wie in den Augitsäumen, hier aber weniger schön, indem die ganz kurzen Strünke einander nur parallel, nicht in divergent strahligen Büscheln lagen.

Die Formation der krystallinischen Schiefer wird in der Contactpartie nicht durch einen petrographisch normalen Gneiss vertreten, sondern durch einen Quarzit-ähnlichen und als solcher auch meist bezeichneten; ähnliches Gestein findet sich gewöhnlich als Träger des Erzes in jener Gegend, so dass T. Lassen sogar als Regel aufstellt: „sonderlich werthvolle Nickelerz-Lager [1]) fänden sich nur da, wo Gabbro in Berührung mit Quarzit-Schichten komme“. In Wahrheit ist das Gestein ein Granat- und Zoisit-führender, überaus quarzreicher Biotit-Gneiss. Die Gesteins-Structur ist körnig und im Detail massig (richtungslos); alle körnigen Gemengtheile: Quarz, Feldspathe und Granat, besitzen ganz regellose Formen, aus- und einbiegende Conturen, greifen aber ohne Bindemittel mosaikartig in einander; von klastischer Structur ist keine Spur vorhanden. Quarz in Individuen von

[1]) Auf den Kobaltgruben von Skutterut sind es aber Kobalt-Erze, die in diesem Quarzite eingesprengt sind. Welch bedeutende Rolle aber quarzreiche Gesteine, resp. wahre Quarzite auf den norwegischen Erzlagerstätten spielen, davon überzeugt schon eine flüchtige Musterung der betreffenden Literatur.

weniger als 0,5 bis 1,5 Mm. Durchmesser beherbergt sehr kleine Flüssigkeitseinschlüsse und Hohlräume in grösserer oder geringerer Menge und sehr verschiedener Anordnung; seltener sind farblose, quergegliederte, abgerundete Mikrolithe (Apatit?) oder feine, dunkelumrandete, ebenfalls doppelbrechende, lange Nädelchen; letztere traten innerhalb einzelner Individuen in grosser Menge wirr gehäuft auf, aber nicht bloss innerhalb Quarz-Individuen, sondern auch in Granat u. a., besonders gern aber in Biotit, zumal wo letzterer dem Zoisit vergesellschaftet ist; einzelne Nadeln solcher Haufwerke reichen dann nicht selten auch über ihren Wirth hinaus in den benachbarten Gemengtheil hinein. Die Feldspathe (von 0,08 — 0,8 Mm. Durchm.) sind unter dem Mikroskop vom Quarz im zerstreuten Lichte durch leichte Trübung unterscheidbar; verhältnissmässig viele ihrer Individuen sind Viellinge von feinlamellarem Aufbau; eine optische Orientirung vereitelt die regellose Form. Die röthlich durchsichtigen Granaten von durchschnittlich 0,5 Mm. Durchmesser enthalten als zahlreiche Einschlüsse: farblose, doppelbrechende Körner, abgerundete Apatit(?)-Säulen und Mikrolithen, Biotit- und Zoisit-Partikel. Der Zoisit erscheint in quergegliederten, fein längsgestreiften Stengeln und Säulen von 0,05—0,08 Mm. Breite und 0,3—1,0 Mm. Länge, die zu wirren, meist von braunem Biotit begleiteten Aggregaten gehäuft sind.

Neben vorstehend beschriebenem, hellem findet sich auf den Ertelien-Gruben auch dunkler, ebenfalls Granat-reicher Gneiss, von jenem aber nur durch seinen reichlicheren Gehalt an Biotit unterschieden; auch hier beobachtet man verhältnissmässig viel Plagioklas (den Auslöschungsschiefen nach: Oligoklas). Biotit, Granat und z. Th. auch Zoisit treten in bedeutend grösseren Individuen (1,5 Mm. Durchm.) auf als dort, während Quarz und Feldspath in der Grössenausbildung zurückbleiben; hier findet man häufiger als dort Erz-Imprägnationen, nämlich Magnetkies-Concretionen und zwar besonders in den von Zoisit freieren Partieen.

Als das Interessanteste aber am Gabbro-Vorkommen der Ertelien-Gruben erscheinen mir die Lagerungs-Verhältnisse; dieselben hat auch Lassen a. a. O. in einer Skizze wiederzugeben gesucht, darin aber gerade das meiner Meinung nach Wichtigste, nämlich die Tektonik des Gneisses ausgelassen; ich habe deshalb versucht, unter Zugrundelegung einer mir vom Gruben-Director Herrn F. Müller freundlichst überlassenen Skizze ein Bild derselben auf Taf. XII. zu entwerfen.

Der Gabbro schneidet die Oberfläche annähernd kreisförmig, allerdings bei wenig regelmässigem Verlaufe der Grenzlinie; der Durchmesser dieses Gabbrokreises, dessen nordöst-

lichen Theil die Tafel darstellt, beträgt etwa 400 M. Bei dem Gneiss und den krystallinischen Schiefern überhaupt herrscht in diesem Landstriche NO-Streichen, wie auf KJERULF's schon citirter Karte Ringerigets zu ersehen ist, und dabei senkrechtes Einfallen; geringe Abweichungen von diesen Streichungs- und Fallrichtungen kann man sich leicht durch den unvollkommen ebenen Schichtenbau des Gneisses erklären, dessen Schichten sich bekanntlich oft der flachen Linsenform nähern. Bei Erteliens-Gruben erkennt man nun, wie Schichtung und Schieferung des Gneisses immer parallel der Contactfläche mit dem Gabbro verläuft.[1]) Locale Abweichungen von solcher Richtung erklären sich, ausser durch den schon genannten Umstand, durch die Contactverhältnisse selbst. Im Contact zeigen sich, wie erwähnt, beide Gesteine, Gabbro wie Gneiss, angereichert mit Erz; wenn man nun da auch in der That, was LASSEN hervorhebt, Handstücke schlagen kann, deren eine Seite deutlichen Gabbro zeigt, während die andere von Gneiss („Quarzit") gebildet wird, so ist doch an den meisten Stellen die Kiesmenge so bedeutend, dass man eben nur ein Erzgestein hat und den Verlauf der Grenzlinie nicht genau bestimmen kann; dazu kommt an anderen Stellen noch der Umstand, dass sich der Gneiss im Contact zertrümmert findet und dass mehr oder minder grosse Gneisskeile und -schollen in den Gabbro hineinragen. Einen solchen Gneisskeil beobachtet man gleich beim Eintritt in die Grube No. 1, von r nach q setzend, so dass auch bei q und an der nördlichen Seite dieses Gruben-Vorraums die Wände aus Gneiss bestehen; in der sonstigen Erstreckung der Grube No. 1, auch da wo sie unter Tag durch Gneiss (bei der Wegüberführung) geführt ist, herrscht aber die normale Streichrichtung. — Die Grube No. 2 dagegen baut anscheinend längs einer wenig mächtigen Schleife krystallinischen Schiefergesteins, die von o ausgeht bei annähernd südlichem Streichen, bei s noch die Grubenwand bildet und von n aus mit einer westlichen Abschwenkung bis nach p hin nachgewiesen ist; im weiteren Verlauf ist dieser Streifen

[1]) Die Skizze auf Tafel XII. war farbig ausgeführt; bei der jetzigen Auszeichnung der einzelnen Gesteine ist wohl zu beachten, dass die Schraffirungslinien des Gneisses (der krystallinischen Schiefer) nicht überall der Streichungsrichtung derselben entspricht. — Die Grenzlinien der Gesteine sind nur so weit scharf und continuirlich ausgezogen, als sie direct und genau nachgewiesen sind. Die Schraffirung, durch welche die verschiedenen Gesteine ausgezeichnet sind, verdichtet sich in ihrer Art entsprechender Weise allemal da, wo das Gestein direct und genau entweder im Contact oder als Grubenwand erkannt is. – Die gekreuzt schraffirten Stellen entsprechen den Tagesöffnungen der Gruben. — Der Maassstab ist nach Schätzung und auf Grund der LASSEN'schen Skizze eingeführt, ist also nicht genau.

nicht ganz sicher nachgewiesen, indem er meist von Gabbro überdeckt scheint; gleich südlich von p ist er erschürft; da das Gestein aber ebensowohl hier, wie weiter westlich in der Erstreckung südlich von i, die richtungslose Structur, welche ja den dortigen krystallinischen Schiefer-Gesteinen im Detail immer eigen ist, deutlicher ausgebildet zeigt, so wird es von den Grubenbeamten als Granit [1]) bezeichnet; noch weiter nach Südosten ist diese Schleife bei a, b, c, d, e und f erkannt worden, allerdings immer nur in schmalen, beiderseits von Gabbro eingefassten Gneiss-Partieen. Von dieser grösseren Schleife spaltet sich aber bei n wieder ein Streifen ab, der über r bis m als Grubenwand sicher zu verfolgen ist; von hier aus setzt er wahrscheinlich nach l oder nach i oder nach beiden fort und schliesst daselbst an die mächtigste Gneissschleife an, welche den Gneiss von h aus in südlicher Richtung durchwindet; wie der „Granit" mit dem Gneiss verknüpft ist, lässt sich nicht sicher ermitteln, weil sich bei g ein Sumpf befindet und auch k nicht zugänglich ist.

Diese Lagerungsverhältnisse, insbesondere die Concordanz der krystallinischen Schiefer in ihrer Streichrichtung zur Gabbrogrenze erinnert an die Verhältnisse der Erzlagerstätten von Arendal und Umgegend, wie sie uns durch die Schilderung Th. Kjerulf's und T. Dahll's bekannt geworden sind [2]); auch von dort berichtet Kjerulf ein „Zurücklaufen in sich" der Schichten um die Lagerstätte herum. Für die Frage nach der Bildung so construirter Lager ist es nun meiner Meinung nach rathsam, die Antwort nicht so zu generalisiren, wie das Kjerulf gethan hat, indem er für das erzführende Granatgestein von Arendal, die Feldspath-liefernden Pegmatite ebenda und den Apatit von Kragerö dieselben Bildungsverhältnisse beansprucht: die Folge ist dann die, dass man in dem Falle eines Zweifels an der eruptiven Bildung letztgenannter Mineralablagerungen auch jene Erzlager nicht für eruptiv gelten lassen kann; und in der That kann ich sie, nach der eigenen Beobachtung genannter Apatit- und Feldspath-Vorkommen, sowohl in Rück-

---

[1]) Dieser „Granit" ist nirgends in frischen Partieen aufgeschlossen, bildet nirgends eine Grubenwand; ich konnte desshalb behufs genauer Untersuchung keine Probepartieen mitnehmen; soviel erscheint jedoch nach der Beobachtung an Ort und Stelle sicher, dass dieser „Granit" keinesfalls eruptiv ist, sondern wahrscheinlich ein nur etwas massiger struirtes Glied der krystallinischen Schiefergesteine darstellt.

[2]) Nyt Magazin f. Naturvid. XI. 1861. pag. 293 und N. Jahrb. 1862. pag. 557. — Die wichtigsten der Eisengruben bei Arendal habe ich auch selbst besucht; da dieselben aber alle auflässig, die Umgebung durch verstürzte Halden verhüllt, die Grubenräume selbst unzugänglich waren, so habe ich nur kärgliche Beobachtungen anstellen können und kann mich desshalb nur auf oben citirte Arbeiten berufen.

sicht auf die Natur der vorkommenden Mineralien, ihre Ausbildung, gegenseitige Anordnung und ihre Orientirung, als auch in Anbetracht der Tektonik der Lagerstätte, nur für Secretions-Bildungen ansehen.

Für den Gabbro der Ertelien-Gruben aber ist schon wegen der Beschaffenheit des Gesteins eine Secretionsbildung entschieden unannehmbar. Gegen die eruptive Natur des Gabbro scheint nun allerdings der Umstand zu sprechen, dass die Streichungsrichtung der benachbarten Gneissschichten nirgends senkrecht an der Gabbrogrenze abschneidet oder absetzt, sondern ihr immer parallel läuft. Für die Annahme einer gleichzeitigen Bildung des Gabbro (durch Aussaigerung) mit den umschliessenden krystallinischen Schiefern spricht aber auch keine einzige Thatsache, es fehlen die petrographischen Uebergänge, die Vermittelung und Verknüpfung. Das stellenweise Vorkommen von Reibungsbreccien im Contacte und das Hineinragen von Gneissschollen in den Gabbro beweisen sogar entschieden, dass der Gneiss schon vorhanden und erstarrt war, als der Gabbro noch flüssigen Aggregatzustand besass. Wir werden also doch entschieden zur Annahme enuptiver Bildung des Gabbro gedrängt, müssen aber auch in Anbetracht des ganzen Gesteinsverbandes den krystallinischen Schiefern eine verhältnissmässig grosse Plasticität zur Zeit (und als Ausfluss?) der Gabbro-Eruption zuerkennen.

Gabbrogesteine von Kongsberg.

Vom Johndalskollen bei Kongsberg verdanke ich ein Handstück der Freundlichkeit des durch seine Betheiligung an der Norwegischen geologischen Landesaufnahme bekannten Herrn Obersteigers O. A. Corneliussen in Kongsberg. Wie bekannt, schreibt man diesem Gesteine die Imprägnation der dortigen krystallinischen Schiefer mit Erzen zu, zunächst die Bildung sog. Falbänder, welche letztere wieder später entstandenen, sie kreuzenden Mineralgängen einen Adelsvorschub ertheilten. Ich verweise betreffs der Orientirung über diese sowohl als auch über die gesammten geologischen Verhältnisse dieses Gabbro-Vorkommens auf Kjerulf und Dahll's bereits angeführte, von einer Karte begleitete Arbeit. [1]) — Es zeigt das mir überlassene Handstück, welches nicht fern von „Gottes Hilfe in der Noth“ [2]) geschlagen ist und ein Bruchstück granatreichen,

[1]) Erzdistrict Kongsbergs 1860; in Nyt Magazin 1861.

[2]) Der erwähnten Karte nach ist die genannte Grube am Oberberg und stammt das Handstück also von dem südlichen, zwischen Johndals- und Kobberbergs-Elv gelegenen Theile der Gabbromasse des Johndals-Kollen.

feinkörnigen Gneisses oder Glimmerschiefers enthält, der häufigsten Bergart in den Kongsberger Gruben (nach Cornelissen), ein durchaus krystallinisches, schwarzweiss getüpfeltes Gestein; schon mit blossem Auge erkennt man, wie die durchschnittlich 4 Mm. Durchmesser haltenden Tüpfel nicht von je einem Individuum gebildet werden, sondern von Aggregaten, die weissen von kleinkörniger Structur, während die schwarzen Flatschen stenglig-blättrig sind. Im jetzigen Zustande besteht das Gestein vorwiegend nur aus Hornblende und Quarz, in geringerer Menge finden sich Plagioklas und Epidot, nur ganz untergeordnet brauner Glimmer und opakes Erz. — Die Hornblende besitzt kräftigen Pleochroismus (a licht bräunlich gelb, b lauchgrün bei Licht-Absorption, c blaugrün); ihre Krystalloide sind ganz regellos begrenzt und erscheinen sie in allen Grössen, bis 3 Mm. Länge erreichend; sie sind ganz richtungslos angeordnet, durcheinander gewürgt, gewunden und verdrückt; an einzelnen grösseren Krystalloiden beobachtet man Zwillingsbildung, die Zwillingsgrenze parallel c verlaufend, zu welcher die beiderseitigen Auslöschungsschiefen 12° betrugen; auffallend ist die bedeutende, an einem Individuum beobachtete Auslöschungsschiefe von 30°. Viele Individuen zeigen sich in ihren inneren Partieen reich an Einlagerungen, meist opaken Körnchen und Stäbchen, aber auch farblosen, anisotropen, nicht sicher zu bestimmenden Partikeln. Alle Anzeichen sprechen für die primäre Bildung der Hornblende; secundär scheint dagegen der Quarz zu sein; derselbe tritt in Körnern auf, die meist zu homogenen Aggregaten geschaart sind, überhaupt arm an mikroskopischen Interpositionen erscheinen und von solchen nur kleine Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen, sowie braune Glimmerblättchen führen; letztere treten auch auf Fugen der Aggregate zwischengelagert auf. Die Bildung homogener Aggregate, anscheinend Ausfüllungen von Spalten im Gesteine, deutet meiner Meinung nach eben auf secundäre Bildung; da aber der Quarz alle anderen Gesteinsgemengtheile, abgesehen von der Hornblende, an Masse bei Weitem übertrifft, es also an einem erkennbaren Mutterminerale für denselben fehlt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass ein Theil des Quarzes, nämlich vielleicht die vereinzelt dem Gesteinsgemenge eingestreuten und die der Hornblende eingewachsenen Körner, doch primär ist; ein Unterschied in Structur und Habitus ist jedoch zwischen den Quarzkörnern nicht festzustellen; die Grösse derselben richtet sich nach der der anderen Gesteinsgemengtheile, insbesondere der Plagioklas-Krystalloide, und ist also in grösserkörnigen Gesteinspartieen auch bedeutender als sonst, schwankt überhaupt zwischen 0,05 und 0,4 Mm. — Die Plagioklaskrystalloide sind ebenfalls

regellos begrenzt und je nach den verschiedenen Gesteinspartieen von verschiedenen Dimensionen, zwischen 0,1-1,0 Mm.; ihre regellose Begrenzung erlaubt nur, optisch ihre trikline Natur festzustellen, die beobachteten, z. Th. bedeutenden Auslöschungsschiefen haben sehr verschiedene Werthe. In der Mehrzahl weisen die Individuen noch durchweg frische Substanz auf und besitzen fein lamellare Viellingsstructur, zuweilen mit sich kreuzenden Lamellensystemen. In diesen Plagioklasen beobachtet man nun verworren stengelige Aggregate eines fast farblosen Minerals, das ich trotz seiner ungewöhnlichen Erscheinungsweise nur als Epidot zu deuten vermag: ungewöhnlich ist dieselbe, weil die Individuen fast farblos sind und meist lange, zuweilen sogar sehr lange, quergegliederte, jedoch einer Längsriefung entbehrende Stengel darstellen und so eher an Apatit erinnern; vereinzelte Apatite mögen auch beigemengt sein, da aber eine an 10 Gramm ausgeführte Reaction auf Phosphorsäure noch keinen wägbaren Niederschlag ergab, ist die Deutung aller, bei Parallelstellung zu einer Nicol-Diagonale verlöschender Stengel als Apatit unstatthaft. Für Epidot spricht dagegen: das Vorkommen kolbenförmiger, grünlichgelblicher Krystalloide neben den langen Säulen, die prachtvoll chromatische Reaction dickerer Individuen auf polarisirtes Licht, und der Fund rhomboidaler Säulen-Querschnitte mit 115° Kantenwinkel (T : M), welche bei Parallelstellung einer Kante zwischen gekreuzten Nicols auslöschen. Diese Epidote bilden nun mehr oder weniger dichte Aggregate innerhalb der Feldspathe und besitzen manche Feldspathe dabei zugleich ein schon vollständig umgewandeltes Inneres; das trübe, mehlige Umwandlungsproduct erinnert in seinem Habitus weniger an Kaolin, als an das unreine Kalkkarbonat in manchen Diabasen; doch erhielt ich auf an einzelnen Splittern angestellte Prüfung keine Kohlensäure-Reaction. — Der braune Glimmer ist meist der Hornblende an und eingewachsen; auch das Erz, in opaken, kleinen, regellos geformten Körnern, findet sich fast nur innerhalb der Hornblende; es entbehren die Erzkörner des Kiesglanzes und sind sie anscheinend in Umbildung zu Brauneisen begriffen. — Wenn man also schon nach dem Befunde an dem einen Handstücke urtheilen dürfte, gehört das Gestein vom Johndalskollen keinenfalls zum „Gabbro“ nach unseren Schulbegriffen, sondern entweder zum Diorit oder zum Praedacit; zu letzterem es zu stellen bin ich schon wegen seiner Beziehungen zum Kongsberger Vorkommen edler Metalle geneigt, denn wie ich an anderem Orte [1]) näher dargelegt habe, scheint das Vorkommen von Edelmetallen (bekanntlich

[1]) Erratische Gesteine a. d. Herz. Bremen 1879. pag. 79.

ist zu Kongsberg auch Gold nachgewiesen worden[1]) gern an Prädacite gebunden zu sein, eine Annahme, welche noch neuerdings dadurch gefestigt wurde, dass G. vom Rath den erzführenden sogen. Syenit von Hodritsch in Ungarn als Plagioklas-Gestein erkannte.

Ein zweites, mir von Herrn Corneliussen überlassenes, als „typisch" bezeichnetes Handstück stammt von der Eisenbahnstation Skollenborg, südlich von Kongsberg; durch bis 2,5 Cm. grosse, stellenweis gehäufte Diallag-Krystalloide, welche in dem im Uebrigen kleinkörnigeren Gesteinsgemenge eingesprengt sind, herrscht die schwarze Farbe am Gestein vor. Der Diallag tritt nur in diesen grossen, regellos begrenzten Krystalloiden auf, welche immer von Hornblende umsäumt und meist auch von ihr innig durchwachsen sind; seine Substanz erscheint im durchfallenden Lichte ziemlich farblos, besitzt demzufolge auch keinen Pleochroismus; zwischen gekreuzten Nicols erhält man auch hier oft ein an fein lamellare Viellingsverwachsung erinnerndes Bild, das aber nur durch die innige Durchwachsung mit Hornblende-Lamellen resultirt; ausser letzteren zeigen seine Krystalloide gewöhnlich auch die bekannten braunen bis opaken Einschlüsse. Die Hornblende, die vorzugsweise dem Diallag vergesellschaftet ist und an der Gesteinsmasse zum Mindesten nicht geringeren Antheil hat, wie jener, besitzt ganz denselben Charakter wie diejenige im Gesteine vom Johndalskollen, sie ist auch hier niemals feinfaserig oder -stengelig, eher blättrig, und dürfte also ebenfalls primärer Natur sein; in den Diallag- und Hornblende-reichen Gesteinspartieen lagert sie sich auch zwischen die Feldspathe, und auch in den Feldspath-reichen Partieen erscheint sie zuweilen in blättrigen Aggregaten, dabei chloritähnlich, indem ihre Individuen durch Eisenoxydhydrat einen schmutzigen Ton erhalten haben. Die Feldspathe besitzen durchweg noch frische Substanz und reagiren auch meist lebhaft chromatisch auf polarisirtes Licht; sie treten in allen möglichen Formen und Grössen neben einander auf, so dass Körner von 0,1 Mm. Durchmesser neben solchen von 1 Mm. liegen; eine sehr grosse Anzahl von Körnern reagirt einheitlich auf polarisirtes Licht, die Mehrzahl jedoch als Zwillinge und Viellinge, zuweilen bei gekreuzten Lamellensystemen; als Auslöschungsschiefen zu beiden Seiten der Zwillingsgrenze wurden beobachtet: 5°, 19°, 25°. Ein grosses Individuum, welches durch die Schliffebene gerade in M geschnitten war, besass als Winkel seiner weiteren Spaltbarkeit (P) mit der Längsaxe (c) 119°; innerhalb

[1]) Vergl. Th. Hiortdahl: Om Underberget ved Kongsberg. Kristiania 1868.

des Ergänzungswinkels dazu (von 61°) bildete die Auslöschungsrichtung einen Winkel von 20° mit der Kante PM; nach Des Cloizeaux dürfte demnach Labrador vorliegen. In dieses Individuum waren aber, einander benachbart, auch noch ein paar Zwillingslamellen nach P eingelagert, deren Auslöschungsrichtung von derjenigen des Wirthes um 8° abwich. In den meisten Individuen, und zumal den grösseren, finden sich neben vereinzelten Hornblendefetzen (diese treten zahlreicher auf in den Feldspathen der Hornblende-reichen Gesteinspartieen und den grösseren Hornblende-Aggregaten benachbart) und opaken Körnern die in Gabbro-Feldspathen oft beobachteten opaken Stäbchen (von 0,001—0,002 Mm. Breite und 0.01 Mm. Länge) und Körnchen; sie sind durch das Gestein und die einzelnen Feldspathe sehr ungleichmässig vertheilt, besonders reichlich da, wo Feldspath grössere homogene Aggregate bildet, und dann meist der Hauptaxe der Feldspathindividuen genau parallel gelagert, so dass man umgekehrt die Feldspathe wieder nach ihnen orientiren kann; neben an solchen Einschlüssen reichen grösseren Krystalloiden erscheinen dann die Einschlussfreieren, meist auch auf polarisirtes Licht einheitlich reagirenden, kleinen Feldspathkörner wie etwas Anderes, etwa als Quarze; da aber beide Modificationen durch Mittelglieder verbunden sind, sich in den vermeintlichen Quarzen auch nirgends trotz eifrigen Suchens die doch sonst gewöhnlich vorhandenen Flüssigkeitseinschlüsse finden lassen, so darf man wohl auch sie dem Feldspathe zurechnen. Erz ist als feinkörniger Opacit sowohl in Diallag als in Hornblende eingestreut, in grösseren, formlosen Concretionen ist es (Kies?) fast immer von Hornblende umsäumt. Biotit wurde nicht beobachtet.

Gestein von Oedegaarden.

Schliesslich sei auch ein Blick auf den besonders durch W. C. Brögger's und H. H. Reusch's Abhandlung[1]) bekannt gewordenen „Gabbro" von Oedegaarden im Bamle geworfen. Das Gestein ist nicht unter die wahren Erzträger zu rechnen, es stehen aber anscheinend die technisch werthvollen Apatitgänge in Beziehung zu ihm. Doch kommt auch gar nichts darauf an, zu welcher Gruppe von Gabbro's man das Gestein stellen möchte, denn dasselbe ist, wie schon aus den von beiden genannten Autoren, sowie von Möhl gelieferten Beschreibungen ersichtlich ist und wie ich bestätigen kann, in Wahrheit gar kein Gabbro nach unseren Begriffen, sondern ein Diorit

[1]) Diese Zeitschr. XXVII. 1875. pag. 646.

oder möglicher Weise ein ganz eigenartiges Gestein. — Nach der a. a. O. entwickelten Ansicht Brögger's und Reusch's sollen die von ihnen beschriebenen Apatitgänge eruptiver Bildung sein; schon bei Kenntnissnahme jener Abhandlung gewann ich, wie jedenfalls auch mancher andere Fachgenosse, aus den dargestellten Verhältnissen gerade die gegentheilige Ansicht, dass nämlich diese Gänge insgesammt Secretions-Gebilde sind; diese meine Ansicht wurde durch den Besuch von Oedegaarden, Kragerö, Oxoïekollen u. a. O. nur gefestigt. Folgerichtig kann ich auch den „gefleckten Gabbro" Brögger's nicht wie dieser für ein Contactgebilde. producirt durch die die Eruption des Gang-Apatits begleitenden Wasserdämpfe ansehen, sondern einfach nur als durch die Auslaugung, also beginnende Verwitterung des Gabbro's, in der Nachbarschaft der Gänge bedingte Secundär-Facies, welche meinen Beobachtungen zu Folge zugleich einer primären Facies entsprechen dürfte. Der Verwitterungsprocess lieferte zu Oedegaarden schliesslich die von Brögger als „Sandberg" bezeichneten sandig-thonigen Massen, welche nach freundlicher Mittheilung des Gruben-Directors von den dortigen Bergarbeitern an Stelle des Lehms zum Besetzen der Bohrlöcher verwandt werden.

Der frische, dunkle „Gabbro" ist jetzt an zahlreicheren Stellen gefunden worden, als zur Zeit der Beobachtungen Brögger's und zwar an einer Stelle sogar auch als unmittelbares Hangendes eines Apatitganges, also nicht durch „gefleckten" Gabbro von diesem getrennt. Der Möhl'schen Beschreibung des mikroskopischen Befundes dieses „Hornblendegabbro's" [1]) habe ich Folgendes beizufügen: Von dem feldspathigen Gemengtheile desselben bleibt die Natur als Plagioklas noch zu erweisen; durch das optische Verhalten (Auslöschen bei Parallelstellung der vorwaltenden und gut ausgesprochenen Spaltrichtung zu einer Nicol-Diagonale) wird man eher an ein rhombisches Mineral (Prehnit) erinnert; auch ist ja der von Brögger und Reusch versuchte chemische Nachweis der Labrador-Natur dieses Gemengtheils (a. a. O. pag. 648, wenn die betreffenden Angaben auch auf den „Feldspath" des dunklen, nicht etwa allein auf den des „gefleckten Gabbro" bezogen werden sollen) noch gar nicht als erbracht anzusehen, denn die angestellte Analyse giebt erst eine Summe von 88,19 pCt., lässt also einen

[1]) a. a. O. pag. 75; für eine erschöpfende Untersuchung dieses Gesteins habe ich nicht hinlängliches Material gesammelt; es wurde mir nämlich zu Oedegaarden mitgetheilt, dass ein französischer Fachgenosse solche Untersuchung auszuführen im Begriffe stehe; bis zur Stunde ist mir von dieser Arbeit jedoch noch nichts bekannt geworden und werden, hoffe ich, meine obigen Bemerkungen dem Interesse an seiner also noch zu erwartenden Publication nicht schaden.

Rest von fast 12 pCt. für Alkalien, und lässt sich darnach der Gemengtheil noch mit manchem anderen Minerale, z. B. mit dem „Prehnitoide“ vom Solberg in Schweden [1]) vereinigen. In der Nachbarschaft von Spalten erscheint das Mineral ganz blättrig. Auch für die von Möhl als Quarz gedeuteten Körnchen erscheint mir die Quarznatur noch unsicher; nach Form und Polarisationsverhalten könnte man sie auch für farblose Titanite ansehen, obwohl sich in der braunen Hornblende hin und wieder trübe, braune Titanit-ähnliche Körnchen finden.

Der „gefleckte Gabbro“ zeigt nun einen ganz abweichenden Bestand, so dass man irre wird an der Zugehörigkeit beider Modificationen zu ein und demselben geologischen Körper. Einzig die farblosen, von Möhl als Quarze gedeuteten Körner finden sich hier wieder; aber der Hauptgemengtheil des „gefleckten Gabbro“ ist wirklicher Plagioklas, grösstentheils mit fein lamellarer Viellingsstructur, in grossen und kleinen, ganz regellos begrenzten Krystalloiden; während der Plagioklas frisch erscheint, winden sich zwischen seinen Individuen unzählige Adern von strahligem oder blättrigem Zeolith und körnigem Kalkkarbonat hindurch. An Stelle der braunen Hornblende findet sich feinfaserige Smaragdit-ähnliche in fetzenhaften Krystalloiden, begleitet von zahlreichen Erzconcretionen, welche oft wiederum von breiten Leukoxenrändern umsäumt werden. Die Zersetzungserscheinungen im Gesteinsgemenge, abgesehen von den „Quarzkörnern“, legen die Frage nahe, ob nicht etwa der Plagioklas dieser Gesteinspartieen auch ein Umsetzungsproduct ist, welche zu beantworten ich aber nicht im Besitze hinreichenden Arbeitsmaterials bin.

[1]) Vergl. Rammelsberg, Handb. d. Mineralchemie, 2. Aufl., 1875. II. pag. 466. No. 18.

7. Ueber Palagonit- und Basalttuffe.

Von Herrn Albrecht Penck in Leipzig.

I. Geschichtliches über den Palagonit.

Mit dem Namen Palagonit belegte Sartorius v. Waltershausen 1845 [1]) ein vollkommen durchsichtiges, weingelbes bis kolophoniumbraunes, glasglänzendes Mineral von muscheligsplittrigem Bruche, welches in seiner äusseren Erscheinung grosse Aehnlichkeit mit arabischem Gummi oder braunem Zucker hat. Die Härte desselben übersteigt kaum die des Kalkspathes, sein specifisches Gewicht ist annähernd 2,64.

Er entdeckte dieses Mineral zuerst in den Tuffen des Basaltfelsens von Aci Castello, nördlich von Catania (1838), und fand es später (1840) in ausgedehnter Weise in der Gegend zwischen Militello, Palagonia und Mineo, in den Basalttuffen des Val di Noto, welche sich theilweise durch die reichliche Führung tertiärer Conchylien auszeichnen. Dies führte ihn zur Annahme, dass die vulkanischen Körper, welche den Basalttuff mit constituiren, in der Gestalt eines feinen Pulvers oder Staubes mit dem im Meere aufgelösten kohlensauren Kalke und mit zahllosen Conchylien zu einem hydraulischen Mörtel cämentirt wurden, wobei ein bedeutender Theil des Gesteins eine feste chemische Verbindung einging.

Bald darauf wurde der Palagonit durch Bunsen [2]) und Sartorius v. Waltershausen [3]) als ein wesentlicher Bestandtheil der Grundmasse von basaltischen Tuffen der Insel Island bekannt, welche dort als Moberg bezeichnet werden. Auch hier sollen dieselben eine Meeresbildung sein, worauf an einzelnen Stellen gefundene Schalenreste hinweisen; nach Sartorius v. Waltershausen sind die feingepulverten vulkanischen Aschen submariner Ausbrüche in das Meer zurückgefallen und in der

[1]) Ueber die submarinen vulkanischen Ausbrüche im Val di Noto, Göttinger Studien 1845. I. pag. 402–405.

[2]) Liebig's Annalen der Chemie und Pharm. Bd. 61.

[3]) Physikalisch-geographische Skizze von Island, Göttinger Studien 1847. pag. 394–422.

Art eines hydraulischen Mörtels cämentirt worden, sodass ein Theil derselben eine feste chemische Verbindung einging, während ein anderer, von jenen umhüllt, in dem früheren Zustand zurückblieb. Bunsen deutet eine andere Entstehungsweise des Palagonit an, welche er später ausführlich klar legte, er theilte auch die chemische Zusammensetzung dieses Minerals mit, welche er auf die Formel

$$3\ RO\,SiO_3 + 2\ R_2O_3\,.\,SiO_3 + 9\ H_2O\ ^{1})$$

zurückführt. Sartorius v. Waltershausen sprach auch aus, dass der Palagonit weit verbreitet und nur schwierig nachzuweisen sei. Er vermuthet dieses Mineral in vielen Tuffen des Habichtswaldes und fand es in dem von der Wilhelmshöhe bei Cassel. In der That wurde es auch noch in demselben Jahre von Fr. Sandberger [2]) in dem Basalttuffe vom Beselicher Kopfe bei Limburg a. L. erkannt.

Ausführliche Mittheilungen über den Palagonit gab darauf zuerst Bunsen. [3]) Er hielt denselben für ein Gemisch zweier wasserhaltiger Silicate, von

$$2\ Al_2O_3\,.\,SiO_3 + aq \text{ und } 3\ RO\,.\,2\ SiO_3 + aq,$$

welche beiden Glieder sich in bestimmten Verhältnissen verbinden. Er glaubte folgende Verbindungen beobachtet zu haben:

$$3\ RO\,.\,2\ SiO_3 + 2\ R_2O_3\,.\,SiO_3 + aq$$
$$\text{und } 3\ RO\,.\,2\ SiO_3 + R_2O_3\,.\,SiO_3 + aq$$

und zeigte, dass die wasserfreie Palagonitsubstanz mit der „normal-pyroxenischen Mischung“ übereinstimme. Er hielt sie für entstanden durch Einwirkung alkalischer Erden oder Alkalien auf Basalt. Er fand, dass sich durch Einwirkung von basaltischer Lava auf Kalkstein in der Umgegend von Porto Prajo auf den capverdischen Inseln Palagonit gebildet habe, und sah manche palagonitische Gesteine, wie z. B. das von Darwin entdeckte von der Chatham-Insel in den Galapagos für auf diesem Wege gebildet an. In der That stellte er künstlich Palagonit „mit allen den typischen Eigenschaften

---

[1]) Ich habe absichtlich in Rücksicht auf die Ansichten von Sartorius v. Waltershausen die Formel SiO_3 für die Kieselsäure in dem von ihm und Bunsen aufgestellten Formeln beibehalten, während ich sie sonst in der neueren Schreibweise mittheile.

[2]) Uebersicht über die geolog. Verhältnisse des Herzogthums Nassau 1847. pag. 81.

[3]) Pogg. Ann. Bd. 83, 1851. pag. 219–233. Ausführl. Referat im N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1851. pag. 537.

dieses Minerals“ durch Glühen von Basaltpulver mit einer 13fachen Menge von zerfallenem Kalke dar.

Die isländischen Tuffe dagegen, welche sich durch ihre Armuth an Kalk auszeichnen, sollen durch Einwirkung von Alkalien auf basaltische Gesteine entstanden sein. Er erhielt nämlich, als er Basaltpulver in überschüssiges Kalihydrat eintrug und die löslichen Verbindungen auswusch, eine „palagonitische“ Substanz. Es erübrigte nun, die Quelle der Alkalien, welche die Umwandlung bewirkt haben, zu ermitteln. Bunsen nahm an, dass ausser dem normal-trachytischen und normal-pyroxenen Heerde, welche die heutigen Laven liefern sollen, ein dritter nunmehr erloschener vulkanischer Heerd existirt habe, welcher alkalienreiche Silicate ergoss, welch' letztere unter dem Einflusse von Wasser in Palagonitsubstanz und in lösliche, mit dem Wasser fortgeführte Verbindungen zerfielen.

Sartorius v. Waltershausen hat in seinem Werke „Ueber die vulkanischen Gesteine von Island und Sicilien“ seine Ansichten über den Palagonit ausführlich niedergelegt. Er fasst denselben hier nicht als einziges Mineral auf, sondern er bezeichnet mit diesem Namen eine ganze Gruppe von Mineralkörpern.

Von den nicht unbeträchtlichen Schwankungen, welche die chemische Zusammensetzung verschiedener Palagonitvorkommnisse erkennen lässt, ausgehend, zeigt er zunächst, dass das, was als Palagonit analysirt worden ist, nicht immer reine Substanz gewesen ist, und weist auf eine Reihe von Beimengungen, welche das Analysenresultat stören können, hin. Er sucht auf eine im angeführten Werke öfters angewendete Methode der Rechnung die dadurch bedingten Fehler zu ermitteln und zu beseitigen. So erhält er die Zusammensetzung ideal reiner Palagonitsubstanzen, für welche er verschiedene Formeln aufstellt und die er als Mineralspecies betrachtet. Es verdient betont zu werden, dass diese Substanzen nie isolirt wurden und keineswegs sich als bestimmte Mineralkörper zu erkennen geben. Sartorius v. Waltershausen sagt selbst: „Die bisher bekannten Palagonitspecies lassen sich nicht durch mineralogische Kennzeichen, welche fast alle vollkommen unter sich übereinstimmen, sondern nur durch sorgfältige chemische Analysen unterscheiden“ (pag. 436).

Die Gruppe der Palagonite bringt er nun in ähnliche chemische und genetische Beziehungen zu den Feldspathen, wie solche zwischen diesen und den Zeolithen existiren. Nach ihm ist nämlich die allgemeine Formel der Feldspathe:

$$RO \,.\, R_2O_3 \; x\, SiO_3,$$

worinnen x eine beliebige rationale oder irrationale Zahl be-

deutet, welche zwischen bestimmten, experimentell gefundenen Grenzen sich bewegt. Die allgemeine Formel des Palagonites führt er auf denselben Typus zurück, und unterscheidet folgende Verbindungen:

a) $RO \cdot R_2O_3 \; x\, SiO_3 + y\, H_2O$ und
b) $2\,RO \cdot R_2O_3 \; x\, SiO_3 + y\, H_2O$,

in welchen x und y rationale Zahlen sind.

Palagonite, deren Zusammensetzung durch die erste Formel a. ausgedrückt wird, nennt er orthotype Palagonite, die anderen heterotype. Zu den ersteren gehören der Trinacrit, Korit und Hyblit mit den Formeln

$$3\,RO \cdot 3\,R_2O_3 \cdot 4\,SiO_3 + 9\,H_2O,$$
$$3\,RO \cdot 3\,R_2O_3 \cdot 6\,SiO_3 + 9\,H_2O = RO \cdot R_2O_3 \cdot 2\,SiO_3 + 3\,H_2O,$$
$$3\,RO \cdot 3\,R_2O_3 \cdot 6\,SiO_3 + 12\,H_2O = RO \cdot R_2O_3 \cdot 2\,SiO_3 + 4\,H_2O,$$

zu den letzteren dagegen der Notit mit der Formel

$$2\,RO \cdot R_2O_3 \cdot 2\,SiO_3 + 5\,H_2O.$$

Durch Mischung beider Typen soll nun eine weitere Anzahl von Palagoniten entstehen, die als besondere Species nicht anerkannt werden (pag. 434). Mischen sich z. B. ein Molekül Hyblit und ein Molekül Notit,

$$\begin{array}{rl} \text{also} & RO \cdot R_2O_3 \cdot 2\,SiO_3 + 4\,H_2O \\ + & 2\,RO \cdot R_2O_3 \cdot 2\,SiO_3 + 5\,H_2O, \\ \hline \text{so entsteht} & 3\,RO \cdot 2\,R_2O_3 \cdot 4\,SiO_3 + 9\,H_2O, \end{array}$$

ein Palagonit, welcher z. B. den Tuff des Seljadalr auf Island zusammensetzen soll.

Sartorius v. Waltreshausen denkt sich die Palagonite gleich den Zeolithen aus Feldspath entstanden und für innig verwandte Mineralgruppen. Der Unterschied zwischen beiden bestehe darin, dass die Zeolithe dieselben Basen wie die Mehrzahl der Feldspathe führen, während die Palagonite an Stelle der Alkalien und des Kalkes im Wesentlichen Magnesia und statt der Thonerde Eisenoxyd enthalten, ein Verhältniss, das möglicherweis ihren Amorphismus bedinge (pag. 213).

Am leichtesten würde ein Palagonit aus einem Feldspathe hervorgehen können, welcher sich ihm in seiner Zusammensetzung am meisten nähert. Sartorius v. Waltershausen lehrt nun in einer Reihe von isländischen Palagonittuffen einen

an Eisenoxyd und Magnesia reichen, schwarzen, pechglänzenden Körper kennen, für den er die Formel

$$RO \,.\, R_2O_3 \,.\, 2\ SiO_3 \text{ oder } RO \,.\, SiO_3 + R_2O_3 \,.\, SiO_3$$

aufstellt, und welche er demnach für einen „eisenoxydreichen, amorphen Labrador“ und für „eine selbstständige Species“ hält, die sich zum krystallisirten Labrador verhält, wie der Obsidian zum Krablit (pag. 206), jener vermeintlichen Feldspathspecies, die Zirkel [1]) als einen Rhyolith erkannte. Es bedürfe nur der Hinzufügung von drei Molekülen Wasser, um aus diesem Sideromelan, denn so benannte er jenen Körper, den Korit entstehen zu lassen.

Anders da, wo ein Palagonit aus einem gewöhnlichen Feldspath hervorgehen soll. Um einen orthotypen Palagonit zu bilden, bedarf es eines Austausches der isomorphen Bestandtheile, um einen heterotypen entstehen zu lassen, muss ein Monoxyd ausserdem noch hinzutreten. Ueberhaupt seien nur die basischen Feldspathe zur Palagonitbildung geeignet.

Um zunächt die Speculationen über die Quelle des an Stelle der Thonerde eintretenden Eisenoxydes zu verstehen, muss man zuvor die Ansichten von Sartorius v. Waltershausen über die Zusammensetzung der vulkanischen Aschen kennen. Er hält dieselben in eben derselben Weise wie ich es an anderer Stelle darzulegen versuchte [2]), für entstanden durch Zerstäubung der flüssigen Lava und kennt daher keine chemischen Unterschiede zwischen beiden, er erachtet sie aber auch in mineralogischer Beziehung für gleich zusammengesetzt, nämlich aus Feldspath, Augit, Olivin und Magneteisen bestehend, welch' letzteres häufig bereits bei der Eruption der Aschen in Eisenoxyd oxydirt werden und als solches die Farbe derselben bedingen soll.

So zusammengesetzte vulkanische Aschen sind das Material, aus welchen sich die Palagonittuffe bildeten. In den letzteren nimmt Sartorius v. Waltershausen unzersetzte Augite und Olivine, dagegen keinen Feldspath und kein Magneteisen wahr. Er schliesst hieraus, dass das letztere das zur Palagonitbildung nöthige Eisenoxyd geliefert habe. Die hierfür nicht minder unentbehrlichen Monoxyde dagegen sollen stammen:

1. aus muthmaasslich zersetzten Augiten der Aschen, oder
2. aus dem Meerwasser, oder
3. aus secundären oder tertiären Flötzschichten, welche

---

[1]) Reise nach Island. Leipzig 1862. pag. 318.

[2]) Studien über lockere vulkanische Auswürflinge, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 97—129. Vergl. hiergegen O. Lang, ebendaselbst pag. 357—365.

in der Nähe der Gegenden, wo die Palagonitbildung vor sich geht, zufälligerweise anstehen.

Unter diesen drei Quellen soll die wichtigste das Meerwasser sein, dieses habe in den bei weitem meisten Fällen die nöthige Magnesia geliefert.

Nach alle diesem bedarf es nach Sartorius v. Waltershausen zur Palagonitbildung (pag. 489):

1. Feingepulverter vulkanischer Aschen, da ein Pulver natürlicherweise alle chemischen Veränderungen am leichtesten vor sich gehen lässt.
2. Aschen mit basischem Feldspath, mit Labrador oder Anorthit, am besten mit Sideromelan.
3. Heisses, womöglich kohlensäurehaltiges, von hohem Druck beherrschtes Seewasser.
4. Grosser Zeiträume.

Nach den referirten Hypothesen Bunsen's und von Sartorius v. Waltershausen's ist das Meerwasser zur Bildung der Palagonitbildung unbedingt nothwendig, und auch Darwin hielt die von ihm entdeckten merkwürdigen Tuffe von den Galapagos, welche Bunsen als palagonitisch erkannte, für submarin gebildet. Im Einklange hiermit steht das Vorkommen von marinen Conchylien in den Tuffen von Sicilien und Island. Später wurden jedoch auch Palagonitvorkommnisse bekannt, welche nie unter dem Meeresspiegel gewesen sind. Hierher gehören vor allem die Tuffablagerungen im Becken von Le Puy en Velais, welche zuerst Girard als palagonitisch erkannte; dieselben sollen in Folge langwieriger Submersion unter süssem Wasser ihre gegenwärtige Beschaffenheit erlangt haben. [1]) Endlich aber fanden sich auch Tuffe in der Eifel, welche nie sich unter Wasser befunden haben und dennoch als Palagonitführend erkannt wurden. Diese Tuffschichten konnten jedoch „des dichten Untergrundes wegen lange Zeit mit Wasser getränkt bleiben", wodurch sich die feinen Aschenbestandtheile derselben zu Palagonit umbilden konnten. [2]) Ebenso lehrten K. v. Fritsch und W. Reiss [3]), dass auf den Canaren die Palagonitisirung „nicht lediglich bei solchen basaltitchen Schlacken und Aschenmassen vorkommt, welche offenbar unter Meeresbedeckung gestanden haben", sie zeigten, dass dieselbe auch supraquatische vulkanische Geschütte, wie z. B. den Caldera-

[1]) Vergl. Naumann, Geognosie Bd. III. pag. 428.

[2]) Vergl. Mitscherlich, Ueber die vulkan. Erschein. der Eifel pag. 27. — v. Dechen, Führer zur Vulkanreihe der Vordereifel 1861. pag. 164.

[3]) Geolog. Beschreibung der Insel Tenerife 1868. pag. 424.

Kegel auf Palma, betroffen hat, und schon früher hatte K. v. Fritsch [1]) erkannnt, dass die Tuffe des Hohenhöwen im Hegau, welche weder sich jemals unter Wasser befunden haben, noch des „dichten Untergrundes wegen lange Zeit mit Wasser durchtränkt gewesen sind", zum Theil palagonitisirt seien.

Somit war der Beweis geliefert, dass das Hauptagens, welches nach den Theorieen von Bunsen und Sartorius v. Waltershausen bei der Palagonitbildung thätig war, dass jene Wassermassen, welche die bei Zersetzung der Gesteine des palagonitischen Heerdes entstandenen löslichen Verbindungen wegführten, dass jenes Meerwasser, welches den Austausch der isomorphen Basen bewirkte, welches die Quelle der Magnesia war, bei der Palagonitbildung nicht unbedingt wirksam gewesen sein muss, und dass die kohlensäurehaltigen Meteorwässer bereits dieselbe vor sich gehen liessen.

So oft aber auch palagonitische Gesteine beschrieben und analysirt wurden, so wenig Bereicherung erwuchs daraus der mineralogischen Kenntniss des Palagonites, und es galt für denselben ganz dieselbe Beschreibung, die Sartorius v. Waltershausen gegeben hat, wenn auch die geistreichen Speculationen, welche dieser Forscher über die chemische Constitution desselben anstellte, mehr oder minder in Vergessenheit geriethen. Es durfte daher mit Sicherheit erwartet werden, dass die mikroskopische Prüfung der Palagonittuffe wesentlich zur Kenntniss des sie zusammensetzenden Minerals beitragen würde.

Der erste einschlägige Versuch von Fischer [2]) lehrte nur, dass einige Palagonite zusammengesetzte Substanzen seien. Bald darauf veröffentlichte Rosenbusch [3]) eine ausführliche Beschreibung der mikroskopischen Verhältnisse verschiedener Palagonittuffe; er suchte zu zeigen, dass der Palagonit nicht, wie Sartorius v. Waltershausen annimmt, ein „hydraulisches Cäment" sei, also ein porodinamorpher Körper, sondern er erklärte ihn für einen hyalinamorphen und sprach die Vermuthung aus, dass die mit dem Namen Palagonit belegte Substanz als ein unmittelbares Product vulkanischer Thätigkeit anzusehen sei, als ein basisches wasserreiches Gestein, welches allerdings, soweit unsere Kenntniss reiche, niemals in kontinuirlichen Strömen zur Eruption gelangte, sondern stets in Form von Aschenauswürflingen ausgeschleudert wurde.

Wenn auch thatsächlich gewisse Gesteine, besonders Tachylyte und Obsidiane sich als reich an Wasser erweisen, und

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1865. pag. 652—653.
[2]) Kritische, mikrosk.-mineral. Studien 1869. pag. 27.
[3]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 151—166.

dieses letztere gleichsam als chemisch gebunden angesehen wird, — so lange es eben als primär gilt —, so möchte ich doch bezweifeln, dass es (in dieser Weise) auch in losen vulkanischen Auswürflingen, welche bei der im wesentlichen durch entweichende Wasserdämpfe bewirkten Zerstäubung flüssiger Lava entstehen, vorkommen kann, und ich muss gestehen, dass sich mir schon aus diesem Grunde die Frage nahe legt, ob das, was Rosenbusch als Palagonit beschrieben hat, auch wirklich als solcher angesehen werden darf. In der That finde ich in einer späteren Arbeit dieses hochverdienten Petrographen eine Stelle, welche diese Vermuthung völlig bestätigt.

In seiner mikroskopischen Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien beschreibt Rosenbusch auf pag. 141 den Palagonit als ein wasserreiches, hyalinamorphes Silicat, als ein unmittelbares Product vulkanischer Thätigkeit ganz in der Weise wie früher, aber schon auf pag. 144 des genannten Werkes sagt er im vollen Gegensatze dazu: „Jedenfalls ist die Palagonit genannte Substanz kein homogener Körper, sondern besteht aus einem in körnigen Partikeln ausgeworfenen Silicatglase und dessen verschiedenen Zersetzungsproducten. Sartorius v. Waltershausen hat diese glasigen Kerne in den Palagoniten mit dem Namen Sideromelan belegt und spricht ganz richtig die Ansicht aus, dass der Palagonit ein veränderter Sideromelan sei. Genauer vielmehr muss es heissen, dass die als Palagonit analysirten und beschriebenen Substanzen Sideromelan, gemengt mit seinen Umwandlungsproducten, seien.“ Was also eben zuvor als Palagonit beschrieben wurde, wird nun zum Sideromelan, und in diesem letzteren Sinne äussert sich Rosenbusch wieder in seiner mikroskopischen Physiographie der massigen Gesteine (pag. 455—456), und die Untersuchungen Zirkel's [1]) Hussak's [2]) schliessen sich dem an, während Anger [3]) der früher vertretenen Ansicht folgte.

Freilich ist zu bemerken, dass nach dieser Anschauung die Palagonittuffe im Wesentlichen durch die Führung von Sideromelan charakterisirt werden, von einer als Palagonit zu benennenden Substanz ist nirgends die Rede, und es muss sich daher immer noch fragen, welches sind die Eigenschaften des Palagonites, existirt derselbe als Mineral oder nicht, welches sind die charakteristischen Eigenschaften der Palagonittuffe und wodurch unterscheiden sich dieselben von anderen Basalttuffen?

---

[1]) Microscopical Petrographie 1876.

[2]) Die basaltischen Laven der Eifel; Sitzungsb. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LXXVII. I. Abth. 1878.

[3]) Mikrosk. Studien über klastische Gesteine; Tschermak's Miner. Mitth. 1875. pag 153—173.

Ich habe, um dieser Frage näher treten zu können, zunächst eine Reihe recenter vulkanischer Auswürflinge untersucht, über welche ich schon Mittheilung gemacht habe, sodann habe ich eine grössere Anzahl von basaltischen und palagonitischen Tuffen studirt; das untersuchte Material erhielt ich durch die Güte der Herren Zirkel in Leipzig, Stelzner in Freiberg, H. B. Geinitz in Dresden, durch freundliche Vermittelung des Herrn E. Geinitz von Herrn v. Seebach in Göttingen, von den Herren Johnstrup in Kopenhagen und Kjerulf in Christiania, wofür ich den genannten Herren hierdurch meinen ergebensten Dank wiederhole, welcher meinem hochverehrten Lehrer Herrn Zirkel ganz besonders auch wegen der freundlichen Förderungen gilt, die er durch mannigfache Anregungen auch dieser Arbeit gewährte.

Das reichhaltige Material gab mir Veranlassung, öfters von meinem eigentlichen Thema abzuschweifen und ausser den Palagonituffen auch verwandte Gesteine mikroskopisch zu prüfen. Ich nehme nicht Anstand, die Resultate dieser Excurse folgenden Mittheilungen einzuverleiben, da dieselben bisher wenig untersuchte Verhältnisse berühren und ich voraussichtlich in der nächsten Zeit schwerlich Gelegenheit finden dürfte, mich eingehender mit den betreffenden Fragen zu befassen.

II. Der Palagonit Islands.

Nach den Zeugnissen von Bunsen und Sartorius v. Waltershausen sind die Palagonittuffe auf Island in ganz ausserordentlicher Weise entwickelt. Quer durch diese Insel zieht sich von Kap Reykjanes nach Kap Tjörnes ein System von Tuffen, welche palagonitführend sind; aber auch ausserhalb dieser Zone, und zwar an einer Stelle, wo, wie Sartorius v. Waltershausen mehrfach erwähnt, kein Palagonittuff vorkommt, nämlich am Bulandstindr am Eskifjord wurde solcher durch Paykull [1]) entdeckt, und in der That lag mir von dort eine Probe zur Untersuchung vor, welche sich in keiner Weise von den übrigen Vorkommnissen dieser Art unterscheidet.

In dem Palagonittuffe von Sudhafell entdeckte Sartorius v. Waltershausen [2]) jenen eigenthümlichen Körper, welchen er Sideromelan nannte, und der eine so wesentliche Rolle bei der Palagonitbildung spielen soll. Derselbe erscheint in dem Tuffe

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1868. pag. 59.

[2]) Vulk. Gest. v. Island u. Sicilien pag. 201.

der Insel Vidhey unfern Reykjavik nach Zirkel [3]) in Körnern von der Grösse einer Bohne. Ein Handstück dieses Vorkommens, welches mir der genannte Forscher gütigst zur Verfügung stellte, zeigt deutlich schwarze glasglänzende, meist etwas poröse Sideromelankörner, welche durch eine dunkel rothbraune Substanz, den Palagonit, verkittet sind.

Unter dem Mikroskope erscheint der Sideromelan als ein braunes Glas in unregelmässig begrenzten Fragmenten. Dieselben sind stets mit einem Hofe eines gelbbraunen bis goldgelben, schwach polarisirenden Körpers umgeben, welcher auch in völlig isolirten Partieen von geringer Ausdehnung, gewöhnlich als unregelmässiges Haufwerk zwischen den einzelnen Sideromelanen auftritt und sich schliesslich auch innerhalb derselben die in ihnen vorhandenen Hohlräume umsäumend, findet. Einige Sideromelane sind durchzogen von schwarzen, vielfach gewundenen und verschlungenen Bändern, welche sich auch in den goldgelben oder gelbbraunen Saum fortsetzen. Sie lösen sich bei starker Vergrösserung in eine Versammlung zarter Nädelchen, Sternchen und Kreuzchen auf, die sich völlig opak verhalten. Andere Sideromelane und mit ihnen der sie umgebende Hof sind überstreut von zahlreichen grösseren, sechs oder mehrstrahligen Sternen und äusserst zierlichen, morgensternähnlichen, gleichfalls opaken Gebilden. Dieselben Verhältnisse finden sich auch in den Partieen, welche lediglich aus der goldgelben, schwach doppelbrechenden Substanz bestehen. Es geht hieraus hervor, dass diese letztere als ein Umwandlungsproduct des Sideromelans anzusehen ist, in welches die grösseren Fragmente desselben nur randlich, die kleineren dagegen gänzlich umgewandelt worden sind. Als Bindemittel dieser bald nur randlich, bald gänzlich umgewandelten Sideromelane treten zwei Mineralien auf. Zunächst schlingt sich um die einzelnen Fragmente ein dünner Saum einer goldgelben, faserigen, gewöhnlich traubig angeordneten Substanz, welche häufig auch in radialfaserigen Partieen mitten im Sideromelane, bez. dessen Umwandlungsproduct, jedenfalls die Blasenräume in demselben erfüllend, auftritt; der noch übrig bleibende Raum, theils zwischen den Sideromelanbröckchen, theils innerhalb derselben, wird von einem Zeolithe eingenommen.

Mit diesem Tuffe hat der bereits erwähnte vom Bulandstindr grosse Aehnlichkeit. Derselbe lässt ebenfalls schon bei Betrachtung mit blossem Auge Sideromelankörner erkennen. Diese erscheinen im Dünnschliffe als ein licht rehfarbenes Glas, welches randlich und um die in ihnen vorhandenen Luftblasen

[1]) Reise nach Island pag. 334.

herum, sowie längs vieler Sprünge in eine goldgelbe, hin und wieder dunkelbraune, mehr oder weniger polarisirende, gewölkte, meist undurchsichtige Substanz verwandelt sind. Isolirte Splitter dieser letzteren müssen daher als gänzlich umgewandelte Sideromelane gelten. Dies wird besonders noch dadurch erwiesen, dass sie dieselben Ausscheidungen wie diese führen, nämlich dunkel graubraune, concretionäre Häufchen und Flocken, welche sich besonders um sporadische Krystalle von Olivin und Plagioklas angesiedelt haben. Das letztgenannte Mineral erscheint bald in übereinandergeschuppten, rhombisch begrenzten Täfelchen, bald in ausserordentlich feinen, stets verzwillingten Leistchen, ganz in der nämlichen Weise, wie in den lockeren vulkanischen Auswürflingen und in Glasbasalten.[1]) Der Olivin findet sich gewöhnlich in minimalen Kryställchen[2]), welche sich gern zu grösseren aggregiren, indem sie sich aneinanderlegen.

Neben den Sideromelanen mit ihren Umwandlungsproducten finden sich in diesem Tuffe isolirte Krystalle und Bruchstücke von Plagioklas und Olivin. Als Bindemittel aller dieser Dinge fungirt wieder jenes faserige, traubig angeordnete, goldgelbe, lebhaft polarisirende Mineral, die einzelnen Fragmente umschlingend. Den noch übrig bleibenden Raum nimmt ein Zeolith oder ein rehbraunes, ausserordentlich feinkörniges und dem entsprechende Polarisationserscheinungen aufweisendes Mineral ein, das sich von dem Sideromelane sofort durch seinen geringen Grad von Durchsichtigkeit unterscheidet.

---

[1]) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 101, sowie A. Wichmann: Ueber einige Laven der Insel Niuafou (Journ. de Mus., Godeffroy 1878. Heft 14. pag. 213). Wichmann bestätigt hier Alles, was ich über die Plagioklasleisten und -Lamellen mitgetheilt habe. Seine Behauptung jedoch, ich hätte gesagt: „Zwillinge können durch Aneinanderlagerung resp. Zusammentreten bereits fertiger Krystalle entstehen", ist völlig aus der Luft gegriffen. Ich habe an der von Wichmann angeführten Stelle gesagt: „Solches macht unzweifelhaft, dass die polysynthetisch verzwillingten Plagioklase gebildet werden können durch Aneinanderlagerung, durch Zusammentreten bereits fertiger Krystalle", welch' letztere ich einige Zeilen vorher als Zwillinge beschrieben habe. Zudem fahre ich an der betreffenden Stelle fort: „So entstanden Plagioklasstöcke."

[2]) Jüngsthin hat L. van Wervecke (N. Jahrb. für Min. und Geol. 1879. pag. 484) dergleichen Kryställchen als Mikrolithe beschrieben und auch angegeben, dass ich sie als solche erwähnt hätte. Ich muss beiden Behauptungen widersprechen. So lange man an der von Vogelsang gegebenen Definition des Begriffes Mikrolith festhält, ist es durchaus unzulässlich, die in Rede stehenden Gebilde so zu benennen und in diesem Sinne habe ich ausgesprochen, dass jene kleinsten Olivinkryställchen „beim Aufbau grösserer Krystalle die Rolle von Mikrolithen spielen, ohne selbst solche zu sein, wie denn überhaupt nicht jedes Mineral befähigt zu sein scheint, als Mikrolith aufzutreten" (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 104).

Dasselbe Bild gewährt unter dem Mikroskope der fossilienführende Tuff von Foss Vogr, von welchem ich eine Probe Herrn Kjerulf in Christiania verdanke. Auch dies Gestein besteht vorzüglich aus porösen, randlich mehr oder minder angegriffenen Sideromelankörnern, welche Plagioklas-Leisten und -Lamellen, sowie Olivin-Kryställchen in sich beherbergen. Die letzteren umschliessen nicht selten braune Picotitkörrer. Daneben finden sich in nicht unbeträchtlicher Anzahl Splitter grösserer Plagioklas- und Olivinkrystalle, ferner Bruchstücke basaltischer Gesteine, weshalb es nicht Wunder nehmen kann, dass dieser Tuff einen in Säuren unlöslichen Rückstand von 31,05 pCt. aufweist.[1]) Es kann aber nicht gestattet sein, den löslichen Theil als Palagonitsubstanz aufzufassen, wie es Bunsen thut, denn derselbe besteht aus den frischen und umgewandelten Sideromelankörnern, dem Olivin und dem Bindemittel des Tuffes, welch' letzteres gegen die verbundenen Körper räumlich sehr zurücktritt.

Unter allen isländischen Palagonitvorkommnissen ist das des Seljadalr am Wege von Reykjavik nach dem Thingvallasee eins der bemerkenswerthesten. Hier tritt in Wechsellagerung mit Basalt- (Trapp-) lagern, zum Theil aber auch als Hangendes von Schichten loser Lapilli und Aschen ein schwarzes, pechsteinähnliches Gestein auf, welches nach Sartorius v. Waltershausen und Bunsen fast lediglich aus Palagonit besteht und demnach als Palagonitfels bezeichnet wird.

Dieser Palagonitfels besitzt, wie Bunsen[1]) zeigte, einen unlöslichen Rückstand von 4,11 pCt., welcher theils auf eine geringe Führung von Augit- und Feldspathkryställchen, theils auf die mehrfach constatirte von Bröckchen basaltischer Gesteine zurückgeführt wird. In dem löslichen Theile dagegen finden sich nach Sartorius v. Waltershausen neben dem Palagonite geringe Mengen kohlensauren Kalkes und von Olivin. Das Gestein sei im wesentlichen frei von Zeolithen, spärlich liessen sich Pünktchen von Sideromelan in ihm beobachten.[2])

Rosenbusch[3]) hat diesen Palagonitfels mikroskopisch untersucht und denselben in meist treffenden Zügen beschrieben. Ich kann seine Mittheilungen darüber auf Grund der Untersuchung einer Reihe von Proben, welche ich durch die Güte der Herren Zirkel und Johnstrup erhielt, im wesentlichen bestätigen, jedoch kann ich mich den Deutungen dieses hochverdienten Forschers durchaus nicht anschliessen.

Unter dem Mikroskop gewährt das Gestein vom Seljadalr

---

[1]) Bunsen a. a. O.
[2]) Vulk. Gest. v. Island u. Sicilien pag. 481. 482. 491.
[3]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 152.

fast ganz dasselbe Bild, wie die beschriebenen von Vidhey und Bulandstindr. Es erweist sich nämlich als zusammengesetzt aus Fragmenten eines ledergelben bis kaffeebraunen, in sehr dünnen Präparaten rehfarbenen, völlig isotropen Glases, um welches sich schmälere oder breitere Bänder einer rothgelben bis morgenrothen, in dünnen Schliffen goldgelben Substanz, gewissermaassen maschenbildend, schmiegen. Nach Rosenbusch ist dieselbe völlig indifferent gegen polarisirtes Licht. Ich kann dem nicht beipflichten; nach mehrfacher Prüfung sehr gelungener Präparate muss ich sie als stets, wenn auch in der Regel nur äusserst schwach polarisirend bezeichnen. Diese Substanz findet sich auch in rundlichen bis elliptischen Partieen mitten im Glase, sowie in einzelnen isolirten Bröckchen. Ich stimme mit Rosenbusch völlig darin überein, sie als ein Umwandlungsproduct des rehfarbenen Glases anzusehen, denn sie führt die nämlichen Krystallausscheidungen wie dieses, und es ragen zuweilen solche Augitnädelchen und Plagioklasleistchen oder Olivinkörner aus der einen in die andere. Ich kann mich jedoch durchaus nicht der Ansicht anschliessen, dass die unveränderten Partieen der eigentliche, ursprüngliche Palagonit seien, dieselben stimmen vielmehr in ihrer Erscheinungsweise so völlig mit dem Sideromelane überein, dass sie unbedingt als solcher gelten müssen, welche Anschauung auch von Rosenbusch neuerdings ausgesprochen ist, wie eingangs erwähnt wurde.

Die beschriebenen Sideromelanfragmente werden von einem sehr feinen Saum eines goldgelben faserigen Minerals umzogen, welches bei Betrachtung im gewöhnlichen Lichte sich allmählich mit ihrer Umwandlungszone zu verschmelzen scheint. Unter gekreuzten Nicols jedoch hebt es sich von dieser durch seine ungemein lebhaften Polarisationserscheinungen ab. Es findet sich diese Substanz auch öfters mitten im Sideromelane in radialfaserigen Partieen ganz in derselben Weise wie in den Gesteinen von Vidhey und Bulandstindr, und weist jene schöne Polarisationserscheinung auf, welche radialfaserigen Aggregaten eigen ist. Unter gekreuzten Nicols lässt sich ein schönes Interferenzkreuz erkennen, dessen Arme bei Drehung des Präparates ihre Lage beibehalten. Offenbar hat man es hier mit secundär ausgefüllten Blasenräumen der Sideromelankörner zu thun.

In den verschiedenen von mir untersuchten Präparaten wechselt der Reichthum des Sideromelans an solchen erfüllten Blasenräumen sehr. Dieselben haben theils eine rundliche Gestalt, theils sind sie schlauchartig gedehnt, und dann finden sich deren viele neben einander. In gleichem Maasse schwankt auch die Ausdehnung seiner Umwandlungszone. Bald lassen

sich nur verhältnissmässig geringe Spuren der frischen Substanz erkennen, bald waltet diese vor der umgewandelten unbedingt vor und macht annäherungsweise 40 pCt. des gesammten Gesteins aus. Selbst in ein und demselben Dünnschliffe lassen sich die geschilderten wechselnden Verhältnisse deutlich wahrnehmen.

Hie und da kommen neben diesen Sideromelankörnern Fragmente eines Feldspathbasaltes, selten auch Splitter von Olivin und Plagioklas vor.

Schliesslich möchte noch der wasserhellen Substanz zu gedenken sein, welche nach Rosenbusch absolut apolar ist und nur selten eine an Zeolithe erinnernde radialfaserige Aggregatpolarisation zeigt. In den mir zu Gebote stehenden Präparaten verhält sich dieselbe stets doppelbrechend. Ich möchte geneigt sein, sie in einer Reihe von Fällen auf Grund ihrer Polarisation und ihrer auffälligen Spaltbarkeit für Kalkspath zu erklären, in anderen Fällen dürfte sie als ein Zeolith zu deuten sein. Ich habe aber durchaus keinen Anhalt gefunden, den letzteren mit Rosenbusch als ein extremes Umwandlungsproduct des ursprünglich ganz homogenen, ledergelben Glases anzusehen, woran bereits Zirkel [1]) zweifelte, vielmehr muss ich denselben, ebenso wie den Kalkspath und die oben beschriebene faserige, goldgelbe Substanz als Bindemittel der einzelnen Sideromelanfragmente auffassen.

Es ergiebt sich aus allen diesen Beobachtungen, dass der Palagonitfels des Seljadalr keineswegs eine so homogene Substanz ist, für welche er angesehen worden ist; ein Umstand, der die aus diesem Gestein hergeleitete chemische Zusammensetzung des Palagonitminerales mit grösster Vorsicht zu betrachten erheischt. Wie bereits erwähnt, erklärte Sartorius v. Waltershausen den Rückstand, welcher beim Lösen des Gesteins in Salzsäure erhalten wird, für Basaltbröckchen und ein Gemenge von Augit und Feldspath, welche Mineralien sich in der That im Sideromelane finden, den löslichen Theil des Gesteins hielt er abzüglich einer geringen Menge von vermutheten, aber nie gesehenen, Olivin und Kalkspath für reine Palagonitsubstanz, welche er auf die chemische Formel

$$3\ RO\ .\ 2\ R_2O_3\ .\ 4\ SiO_3\ +\ 9\ H_2O$$

zurückführt und als das Gemenge eines orthotypen und heterotypen Palagonites betrachtet. [2]) In der That ist die Substanz ein Gemenge und zwar ein solches von

---

[1]) Die mikrosk. Besch. d. Min. u. Gest. 1873. pag. 477.

[2]) Vulk. Gest. pag. 200. 435.

frischer und umgewandelter Glassubstanz des Sideromelanes,
+ gelbem, faserigen Minerale,
+ Zeolith.

Der Palagonittuff von der Basis des Leirhnúkr, jenes durch seine grossartigen Eruptionen bekannten Vulkans in der Nähe des Mückensees, ist gleich den vorigen ein Gemenge verschiedener Substanzen. Unter dem Mikroskope geben sich zunächst Sideromelankörner zu erkennen, welche ganz dieselben Umwandlungserscheinungen aufweisen, wie diejenigen in den Gesteinen von Vidhey, Bulandstindr und Seljadalr. Sie führen höchst selten Ausscheidungen von Olivin und Plagioklas, welche ganz ebenso auftreten wie die in lockeren vulkanischen Auswürflingen. Zudem sind sie gleich solchen reich an Luftblasen. Verbunden werden sie durch ein radialfaseriges, goldgelbes, lebhaft polarisirendes Mineral, welches bereits aus den übrigen Palagonittuffen erwähnt wurde; doch füllt dasselbe keineswegs die Lücken zwischen jenen, nämlich den Sideromelankörnern, sowie die Hohlräume in denselben, vollkommen aus, sodass das Gestein ein fein poröses Aussehen erhält. Nach einer Schätzung mögen ungefähr 80 pCt. desselben aus frischem, unzersetzten Sideromelan bestehen.

Schliessen sich, wie bereits mehrfach erwähnt wurde, die Sideromelankörner auf Grund ihrer Krystallausscheidungen eng an vulkanische Auswürflinge an, so geschieht dies vielleicht in noch höherem Maasse durch ihre Porosität. Wie schon öfters bemerkt, sind sie voller, freilich secundär meist ausgefüllter Luftbläschen, welche einen bald runden, bald länglichen Durchschnitt aufweisen. Es drängt sich bei ihrer Betrachtung unwillkürlich die Meinung auf, dass sie nichts weiter seien, als lose vulkanische Auswürflinge, welche ihrer Grösse nach als Aschenbestandtheile zu bezeichnen wären. Es findet diese Ansicht in überraschender Weise Bestätigung durch ein Gestein vom Hekla, welcher nach Sartorius v. Waltershausen aus Palagonittuffen zusammengesetzt wird.

Man könnte zweifelhaft sein, ob die vorliegende Probe, die mir Herr H. B. Geinitz in Dresden freundlichst zur Verfügung stellte, als Tuff oder vulkanischer Sand zu bezeichnen ist, denn sie lässt sich bereits zwischen den Fingern zerreiben. In ihrem Aussehen schliesst sie sich dem Tuffe vom Leirhnúkr an. Unter dem Mikroskope erscheint sie als ein kaum cämentirtes Haufwerk vulkanischer Aschenbestandtheile, welche mit den 1875 in Norwegen gefallenen grosse Aehnlichkeit haben, andererseits aber dem Sideromelane der oben beschriebenen Tuffe in ihrem Aussehen völlig gleichen und ebenso wie diese rand-

lich Umwandlungserscheinungen zeigen. Ich stimme also auch darin mit Rosenbusch überein, dass das rehfarbene Glas der isländischen Palagonittuffe als ein unmittelbares Product vulkanischer Thätigkeit anzusehen ist, aber, wie erwähnt, ist dasselbe durchaus nicht als Palagonit zu bezeichnen.

Die von mir untersuchten isländischen Palagonittuffe bestehen also aus glasigen, vulkanischen Auswürflingen, dem Sideromelane, welche offenbar secundär mehr oder minder stark, bald nur randlich, bald jedoch gänzlich in eine trübe, wolkige, schwach doppeltbrechende Substanz umgewandelt sind. Daneben kommen Basaltfragmente vor. Verkittet wird dies alles durch ein goldgelbes, faseriges Mineral, durch Zeolithe und Kalkspath. Ein amorphes Mineral, welches als Palagonit zu bezeichnen wäre, findet sich in dem Bindemittel, ebenso wie im Gesteine überhaupt, nicht, und was als Palagonit analysirt worden ist, erweist sich in den Fällen, wo Analysen der hier beschriebenen Vorkommnisse vorliegen, als ein Gemenge der verschiedensten Körper. Die kolophoniumartige, wachsgelbe Substanz, welche in Handstücken von Palagonittuffen sich wahrnehmen lässt, giebt sich unter dem Mikroskop gewöhnlich als ein Haufwerk kleiner Körnchen von gänzlich umgewandelter Sideromelansubstanz zu erkennen. Es dürfte sich empfehlen, bei dieser einen Augenblick zu verweilen.

Der Sideromelan ist, wie Sartorius v. Waltershausen nachwies, ein wasserfreies Silicat. Der in den Palagonittuffen beobachtete Wassergehalt kann demnach lediglich von dem Bindemittel derselben und dem Umwandlungsproduct des Sideromelans herrühren. Die mineralogische Deutung des ersteren stösst auf Schwierigkeiten. Einerseits gelingt es nicht, die als Zeolith erkannte Substanz auf ein oder mehrere bestimmte Mineralien zurückzuführen, andererseits kann nicht der geringste Anhaltspunkt über die Stellung des goldgelben Minerals gewonnen werden. Ich möchte geneigt sein, dasselbe als ein wasserhaltiges Eisen-Thonerdesilicat aufzufassen, wie solche häufig als Ausfüllung von Blasenräumen in Basalten auftreten, und in denselben, ganz ebenso wie in den vorliegenden Tuffen, der Regel nach Zeolithe umschliessen, wie also z. B. Delessit oder Grünerde. Bekanntlich liegt die mineralogische Kenntniss dieser und verwandter Mineralien noch sehr im Argen, es ist schon makroskopisch schwierig, sie von einander zu trennen, um wie viel schwieriger ist demnach ihre Unterscheidung unter dem Mikroskope!

Wie dem aber auch sein möge, das Bindemittel tritt in der Mehrzahl der untersuchten Tuffvorkommnisse gegen die verbundenen Substanzen räumlich sehr zurück, und es dürfte nicht ohne Weiteres möglich sein, den bis 17 pCt. betragenden

Wassergehalt des Gesteins nur auf dessen, vielleicht höchstens 20 pCt. seiner Masse ausmachendes Cäment zurückzuführen, und man ist genöthigt, einen Theil desselben von dem umgewandelten Sideromelan herzuleiten und diesen als ein wasserhaltiges Silicat anzusehen. Wollte man nun mit Sartorius v. Waltershausen unter Palagonit ein wasserhaltiges, aus dem Sideromelan entstandenes Silicat verstehen, so könnte man vielleicht die vorliegende Substanz als solchen erklären, aber es möge nicht aus dem Auge gelassen werden, dass diese weder amorph ist, noch überhaupt den einheitlichen Eindruck eines Minerales gewährt, noch endlich die constante chemische Zusammensetzung eines Mineralkörpers haben kann, da der Sideromelan ein Gesteinsglas ist. Es ist Rosenbusch also völlig beizustimmen, wenn er sagt, dass hier einer der überaus seltenen Fälle vorliegt, „wo die Devitrification eines Gesteinsglases mit einer Hydratisirung Hand in Hand geht". [1])

Bereits Sartorius v. Waltershausen hat auf die chemischen Beziehungen zwischen Sideromelan und Tachylyt aufmerksam gemacht, beide Körper sind in der That in den Lehrbüchern der Mineralogie meist neben einander aufgeführt worden. Zirkel [2]) schloss aus ihrer chemischen Beschaffenheit auf ihre Zusammengehörigkeit, und neuerdings sprach sich auch Petersen [3]) dahin aus. Es mögen die hierauf bezüglichen Analysen der Vollständigkeit halber auch hier angeführt werden:

	Tachylyt vom Säsebütl. Analyse von Schnedermann.	Tachylyt von Bobenhausen. Analyse von Gmelin.	Sideromelan von Island. Analyse von Sartorius v. Waltershausen.
SiO_2	55,74	50,22	48,76
TiO_2	—	1,41	—
Al_2O_3	12,40	17,84	14,93
Fe_2O_3 + FeO	13,06	—	20,14
MnO	0,19	6,40	—
CaO	7,28	8,25	9,51
MgO	5,92	3,37	2,92
K_2O	0,60	3,87	1,10
Na_2O	3,88	5,18	2,48
H_2O	2,73	0,50	0,35
	101,80	101,29	100,19

[1]) Phys. d. mass. Gest. pag. 456.
[2]) Petrographie Bd. II pag. 305.
[3]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1869. pag. 32.

Mit Recht betont Rosenbusch die grosse petrographische Aehnlichkeit mancher Tachylyte mit dem Sideromelane. Vorstehende Untersuchungen können dies vollständig bestätigen. Die eigenthümlichen sternförmigen Gebilde im Sideromelan von Vidhey, die dunklen Flocken in dem von Bulandstindr erinnern lebhaft an die von Vogelsang [1]) beschriebenen im Tachylyte von Bobenhausen; ich bin geneigt, dergleichen Gebilde nicht für Magnetit zu halten, sondern für elementare Ausscheidungen, bedingt durch eine innerhalb des Glases vor sich gegangene substantielle Differenzirung. Die Krystall-führenden Sideromelane endlich gleichen manchen von Möhl [2]) beschriebenen und abgebildeten Tachylyten und den aus der Südsee kennen gelehrten Basaltgläsern.

Sideromelan und Tachylyt sind schliesslich ihrem geologischen Auftreten nach nicht verschieden, jener ist, wie sich zeigte, ein loser, vulkanischer Auswürfling, dieser tritt ebenfalls, wie bereits Sartorius v. Waltershausen erwähnt, als solcher auf. Neuerdings hat Möhl [3]) aus dem Vorkommen von Tachylyten als Knollen in Tuffen geschlossen, dass dieselben „ein sehr heissflüssiges und dünnflüssiges Lavaglas" seien, das „erste Erstarrungsproduct im Eruptionskanal", und dass sie und „verwandte, nicht steinig gewordene Producte als oberste Kruste der Lava in der Tiefe des Eruptionskanales gebildet, durch Dämpfe abgesprengt, gerollt, mit vulkanischer Asche u. s. w. emporgeschleudert und in dem aus dieser entstandenen Tuffe geborgen wurden." [4]) Einfacher scheint mir die Annahme zu sein, der zufolge die in Rede stehenden Tachylyte vulkanische Auswürflinge nach Art der Bomben sind, Theile eines liquiden, basaltischen Magmas, welche durch Gase emporgeschleudert sind und als Lavathränen schell erstarrten.

Neben dem Tachylyt hat Rosenbusch [5]) in neuerer Zeit eine Substanz namens Hyalomelan aufgeführt, welche demselben in ihrer chemischen Zusammensetzung, ihren mikroskopischen Eigenthümlichkeiten, sowie in ihrem geologischen Auftreten gleicht, aber sich von ihm durch ihre Unlöslichkeit in Salzsäure unterscheidet. So auffällig dies auch auf den ersten Blick erscheinen mag, so wenig Gewicht dürfte ihm beizulegen sein. Man trennt in der Mineralogie nicht die in Säuren löslichen und unlöslichen Pyroxene und Amphibole, man unterscheidet nicht zwischen leichter und schwerer löslichen Oli-

[1]) Archives néerland. 1872. VII. pag. 45.
[2]) Gesteine der Sababurg. Cassel 1871.
[3]) a. a. O. pag. 44.
[4]) a. a. O. pag. 46.
[5]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 148.

vinen. Man weiss eben, dass Schwankungen der isomeren Basen, bei der erstgenannten Mineralgruppe der mehr oder oder minder hohe Gehalt an Thonerde von Einfluss auf die Löslichkeitsverhältnisse sind. In den gegenüber den Mineralien sehr wenig constant zusammengesetzten Gesteinsgläsern wird sich begreiflicherweise dieser Umstand noch viel mehr geltend machen, ohne dass dadurch jedoch eine irgendwie bemerkenswerthe petrographische Differenz bedingt wird.

Sideromelan und Tachylyt nebst Hyalomelan sind dieselben Dinge, nämlich basaltische Gläser, Basaltvitrophyre, wie sie von Rosenbusch [1]) bezeichnet sind. Sie sind Gesteine und keine Mineralien, ihr Auftreten als lose vulkanische Auswürflinge im Form von Bomben und Aschenbestandtheilen lehrt von Neuem, dass selbst das homogenste, basaltische Magma ohne Krystallausscheidungen im Stande ist, vulkanische Auswürflinge zu bilden. [2])

III. Der Palagonit Siciliens.

Aus dem Val di Noto im südlichen Sicilien lehrte Sartorius v. Waltershausen [3]) vier verschiedene Tuffvarietäten kennen, denen er eine ausführliche Beschreibung gewidmet hat.

Es sind dies

1. der Tuffmergel von Val di Calema,
2. der Peperin von Palagonia,
3. der braune, Conchylien-führende Tuff von Militello, Bucheri und Sortino,
4. der schwarze Basalttuff von Militello.

Diese Gesteine sind mit Ausnahme des erstgenannten sämmtlich palagonitführend, und zwar gleicht der Peperin von Palagonia ganz jenem Tuffe vom Felsen Aci Catello, in welchem er bereits 1838 den Palagonit erkannte. Ueber das letztgenannte Vorkommniss und den schwarzen Tuff von Militello hat Rosenbusch schätzenswerthe Mittheilungen gemacht. Nach ihm gleichen sich beide unter dem Mikroskop völlig. Mir stand leider der Peperin nicht zur Verfügung, von dem schwarzen und braunen Tuffe lagen mir jedoch Originalexemplare von Sartorius v. Waltershausen vor, welche in den Museen der Universitäten Göttingen und Leipzig aufbewahrt werden.

[1]) Physiogr. d. mass. Gest. 1877. pag. 445.
[2]) Vergl. hiergegen Scacchi, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872. p. 547.
[3]) Submar. vulk. Ausbr. i. Val di Noto, Gött. Stud. 1845. pag. 396.

Unter dem Mikroskope erweist sich der schwarze, im Handstücke homogen erscheinende Tuff von Militello ganz ebenso wie die isländischen Palagonittuffe als ein Haufwerk loser, aschenartiger, vulkanischer Auswürflinge, welche ungefähr das Aussehen der Lapilli vom Puy Gravenoire und Puy de Dôme haben, welche ich früher beschrieb. Dieselben bestehen aus einem unzersetzten, rehfarbenen, glasigen Kern, welcher umgeben ist mit einem Saume einer schwach doppelbrechenden, etwas getrübten, gelblich grünen Substanz. Jener stellt die ursprüngliche Beschaffenheit des Lapills dar, dieser ist eine auf dessen Grenze beschränkte Umwandlungszone, denn in beiden Massen finden sich dieselben Krystallausscheidungen, nämlich zahlreiche Plagioklase, Augit, Picotit-führende Olivine und Magnetitkörner, welch' letztere den Palagoniten durchaus nicht so fremd sind, wie Rosenbusch [1]) annimmt. Diese Mineralien, welche den 7,064 pCt. betragenden unlöslichen Rückstand des Gesteins ausmachen, zeigen dieselben Eigenthümlichkeiten, wie jene, welche sich in lockeren vulkanischen Auswürflingen finden, und erweisen sich als zu dem vorliegenden Gebilde gehörig. Noch bestimmter geht dies aus den zahlreichen, runden oder ovalen, zuweilen schlauchartig gedehnten, radialfaserigen Partieen eines Minerals, Delessit vielleicht, oder eines Zeolithes hervor, welche in dem frischen und veränderten Glase auftreten und offenbar als die Ausfüllungsmasse von Blasenräumen zu gelten haben. Unter gekreuzten Nicols zeigen diese Partieen das für radialfaserig angeordnete Mineralien charakteristische schwarze Kreuz.

Rosenbusch hat diese lapillartigen Auswürflinge anfänglich als Palagonit gedeutet und sieht sie nunmehr als Sideromelankörner an. Sie haben offenbar auch grosse Aehnlichkeit mit solchen und spielen dieselbe Rolle in den sicilianischen Tuffen wie jene in den isländischen. Aber ich meine, sie unterscheiden sich von denselben durch ihren Reichthum an Krystallausscheidungen, man würde sie nicht als ein Basaltglas bezeichnen können, während der Sideromelan ein solches in seiner reinsten Form ist.

Einigermaassen verdunkelt werden die geschilderten Verhältnisse jedoch dadurch, dass die Grenze zwischen dem frischen Kerne und dem umgewandelten Saume sehr scharf hervortritt, während dieser letztere ganz allmählich in das Bindemittel übergehen scheint. Dasselbe ist nämlich eine undurchsichtige, gelbgrüne Substanz, welche jenem der Farbe und dem Aussehen nach gleicht und sich nur dadurch von ihm unterscheidet, dass sie völlig frei von Krystallausscheidungen ist. — Zu bemerken ist

[1]) Physiogr. d. mass. Gest. pag. 456.

schliesslich noch, dass die zahlreichen im Tuffe vorkommenden Fossilien unter dem Mikroskop dieselbe Frische aufweisen, wie im Handstück. Sie lassen ihre Structur auf das Deutlichste erkennen, und machen durchaus nicht den Eindruck, als ob sie in einer Masse eingebettet wären, welche die tiefgreifendsten chemischen Veränderungen erlitten haben soll.

Sartorius v. Waltershausen hat das beschriebene Gestein analysirt, er fand den bereits erwähnten unlöslichen Rückstand von 7,064 pCt., den löslichen Theil hielt er abzüglich einer nur wenige Procente betragenden Beimengung von Kalkkarbonat und Olivin für reinen Palagonit. Er führt dessen Zusammensetzung auf die Formel

$$2\ (R_2O_3\ .\ SiO_3) + 3\ RO\ .\ 2\ SiO_3 + 6\ H_2O = 3\ RO\ .\ 2\ R_2O_3\ .\ 4\ SiO_3 + 6\ H_2O.$$

und hält ihn für ein Gemisch eines orthotypen und heterotypen Palagonites. [1]) In der That ist, wie das Mikroskop lehrt, das, was analysirt worden ist, ein Gemenge. In dem Gesteine fanden sich folgende Bestandmassen:

Frische und umgewandelte vulkanische Auswürflinge.	deren Bindemittel.	Ausfüllungsmasse der Luftblasen in denselben.	Kalk der Fossilien.

Um nun die Zusammensetzung des reinen Palagonites zu ermitteln, brachte Sartorius v. Waltershausen von dem Bauschresultate in Abzug den unlöslichen Rückstand, welchen er für ein Gemenge von Augit und Feldspath hält, ferner den muthmaasslichen Gehalt an Olivin, sowie kohlensauren Kalk, also

Ausscheidungen der vulkanischen Auswürflinge.	—	—	Kalkkarbonat.

sodass das, was er für reinen Palagonit hielt, besteht aus

Frischer und umgewandelter Glasmasse der Auswürflinge.	deren Bindemittel.	Ausfüllung ihrer Hohlräume.	—

Zudem ergiebt sich, dass ein amorphes Mineral von den Eigenschaften des Palagonites überhaupt nicht in dem Gesteine vorhanden ist.

Ein brauner Tuff aus der Gegend südlich von Palagonia erweist sich unter dem Mikroskop als ein Haufwerk von ecki-

[1]) Vulkan. Gest. pag. 232. 424.

gen, splittrigen, schön dunkelgrünen Partikeln einer schwach doppelbrechenden Substanz, welche völlig frei von Krystallausscheidungen sind, auf Grund ihrer Umrisse und der sie durchschwärmenden Luftblasen jedoch als völlig umgewandelte lapillähnliche Sand- oder Aschenbestandtheile zu gelten haben, von ursprünglich rein glasiger Beschaffenheit, also als umgewandelte Sideromelankörner, wenn man so will.

Ein jedes solches Fragment und alle in ihm vorkommenden Blasenräume sind umsäumt mit einer schmalen Zone einer goldgelben, hier und da traubigen, lebhaft polarisirenden Substanz, welche zum Theil als ein weiteres Umwandlungsproduct des ursprünglichen Glases, theilweise aber, besonders da, wo sie traubig hervorblüht, als eine Neubildung gelten muss. Aller übrige Raum im Tuffe, der zwischen den einzelnen Aschenpartikeln, und der innerhalb derselben, ausgenommen einige wenige mit einem grünen, radialfaserigen Mineral erfüllte Luftblasen, werden von Zeolith eingenommen. Eine amorphe Substanz, die den Namen Palagonit verdient, giebt es in diesem Tuffe ebensowenig wie in dem schwarzen von Militello.

Ein anderer Tuff, ebenfalls aus der Gegend südlich von Palagonia, und zwar aus dem Val di San Giacomo unweit Mineo gleicht dem eben besprochenen in vielen Stücken. Die Umwandlung der lapillartigen Auswürflinge, welche ihn vorzugsweise zusammensetzen, ist jedoch noch weiter vorgeschritten. Nur in verhältnissmässig wenigen finden sich dunkelgrüne, schwach polarisirende Partieen, welche das mindest zersetzte Glas darstellen, die meisten bestehen gänzlich aus der goldgelben, lebhaft doppelbrechenden Substanz, welche sich um jene meist in breiten Bändern schlingt. In einigen Fällen sogar finden sich in derselben concretionäre Flöckchen eines gelben, lebhaft polarisirenden Minerales, seltener endlich, und dies scheint der äusserste Fall der Zersetzung zu sein, besteht das ganze Lapill aus einer fast farblosen, doppelbrechenden, Zeolith-ähnlichen Substanz, in der die erwähnten gelben Flöckchen wie Sternchen zerstreut sind und neben auffälligerweise völlig unangegriffenen Augit- und Olivinkrystallen liegen, deren Anordnung und Eigenschaften noch die Structur des frischen Lapills erkennen lassen. Aehnliche Umwandlungen eines basaltischen Gesteinsglases beschreiben Rosenbusch [1]) und Boŭicky. [2])

Ueber den Palagonit aus den braunen Tuffen der Gegend südlich von Palagonia hat Sartorius v. Waltershausen eine Reihe von Analysen bekannt gemacht [3]), leider findet sich

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 62.

[2]) Petrogr. Studien a. d. Basaltgest. Böhmens. p. 54. (Arb. d. geol. Landesdurchforschung Böhmens, II. Theil.)

[3]) Vulk. Gest. pag. 224–232.

jedoch nicht angegeben, welche Substanzen er untersucht hat und woher dieselben stammen; es ist daher nicht gut möglich zu ermitteln, welche mineralogische Zusammensetzung dieselben besitzen; hier muss der Hinweis genügen, dass einige Tuffe der genannten Gegend, welche der erwähnte hochverdiente Geologe als Palagonit-führend erkannte, durchaus keine amorphe Substanz enthalten, wodurch die Annahme an Möglichkeit gewinnt, dass das, was analysirt worden ist, trotz angebrachter Correcturen, als ein Gemenge verschiedener Körper anzusehen ist.

Ich möchte nicht unerwähnt lassen, dass Sartorius v. Waltershausen [1]) in gewissen Tuffen von Palagonia ein schwarzes vulkanisches Glas vom Aussehen des Obsidians entdeckte, welches den Angriffen der stärksten Salzsäure widerstand, wodurch es sich vom Sideromelan unterschied. Da nun der Gegend des Aetna Obsidian völlig fremd sei, so sei anzunehmen, dass jenes Glas eine Zwischenstellung zwischen diesem und dem Sideromelane einnehme. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe Glas einen vulkanischen Auswürfling von den Eigenschaften des Hyalomelans, jenes in Säuren unlöslichen Basaltglases, darstellt.

Die bisher besprochenen Palagonittuffe, sowohl die isländischen als auch die sicilianischen, zeigen unter dem Mikroskope keine besonderen Eigenthümlichkeiten, sie bestehen lediglich aus glasigen, vulkanischen Auswürflingen einer basaltischen Mischung, welche mehr oder minder stark zersetzt und mit einander cämentirt sind. Es ist vorauszusetzen, dass entsprechende heutige vulkanische Aschen, wie z. B. die 1875 in Norwegen gefallene isländische, verfestigt einen solchen Tuff bilden würden; desgleichen die von Zirkel zuerst untersuchten Sande des Aetna. Vergleicht man freilich die eigenthümlichen Tuffe des Val di Noto mit denen des benachbarten Aetna, von welchen mir einige durch Sartorius v. Waltershausen gesammelte Exemplare vorliegen, so gewahrt man bei Betrachtung des Handstückes und des Dünnschliffes eine Reihe nicht verkennbarer Unterschiede.

Einer jener gelben und rostbraunen Tuffe der Serra Giannicola, welche einen Theil der Begrenzung des Val di Bove am Aetna bildet, besteht aus einem unregelmässigen Haufwerke von Lapilli und Lavathränen, isolirten grösseren und kleineren Krystall- und Lavafragmenten, welche durch ein rostbraunes, kaum durchsichtiges, wenig polarisirendes Mineral verbunden werden.

Viele Aschenpartikel werden von einer fast homogenen,

[1]) a. a. O. pag. 222.

förmlich „tachylytischen“ Glasmasse, wie solche bisher nur als äusserste Umhüllung von Bomben des Aetna beobachtet wurde, und welche dem Sideromelane isländischer Palagonittuffe gleicht, gebildet. Dieselbe ist theils völlig frisch, theils zeigt sie jedoch auffällige Zersetzungserscheinungen; das ursprünglich rehfarbene Glas ist entfärbt und mit einem schwarzen Staube überstreut worden. in einigen Fällen ist es sogar in eine doppelbrechende Masse verwandelt. Bald rundliche, bald langgedehnte Luftblasen charakterisiren diese Partikel als lapillähnliche Gebilde, denen Krystallausscheidungen der Regel nach fremd sind. Man könnte sie daher als Sideromelankörner bezeichnen.

Die Lavafragmente sind dagegen grösstentheils ungemein grobkrystallinisch, sie lassen öfters zwischen den Plagioklas-, Augit-, Olivin- und Magnetitkrystallen kaum einen Glasfetzen erkennen. Nur wenige haben eine glasige Grundmasse, sie unterscheiden sich von den Lapills durch ihr compactes Aussehen. Sie dürften möglicherweise jedoch auch als vulkanische Auswürflinge, als Lavathränen gelten. Sie haben mit einer solchen, die ich früher beschrieb, unverkennbare Aehnlichkeit.

Das rostbraune Bindemittel endlich schlingt sich um die beschriebenen Dinge in Form eines mehr oder minder breiten Bandes herum, oft die Zwischenräume nicht völlig erfüllend. Nach Sartorius v. Waltershausen ist dasselbe ein Verwitterungsproduct des Magneteisens, eine Anschauung, die durch seine oben erwähnten Ansichten über die mineralogische Zusammensetzung der vulkanischen Aschen bedingt ist. R. Müller[1]) that jedoch dar, dass das genannte Erz von kohlensaurem Wasser nur in sehr geringem Maasse angegriffen werde und zwar weit weniger, als die von ihm untersuchten Silicate. In der That ist der Magnetit in den Lavafragmenten dieses Tuffes sehr frisch, dagegen fehlt er den Aschenbestandtheilen, und es scheint, dass er in denselben ebenso wie in vielen Basaltgläsern überhaupt nicht ausgeschieden worden sei. Ich kann daher nicht annehmen, dass durch Zersetzung dieses Minerals das rothe, jedenfalls eisenoxydreiche Bindemittel des vorliegenden Tuffes hervorgegangen ist, ich halte dasselbe vielmehr für bei Umwandlung des Glases der Lapilli entstanden.

Fester und consistenter ist der Tuff vom Monte Rosso, jenes Kegels am Fusse des Aetna unweit Catania, welcher sich bei der Eruption des Jahres 1669 aufthürmte. Dieser Tuff besteht aus denselben Gemengtheilen, wie jener von der Serra Giannicola, das Bindemittel ist jedoch farblos.

Die Lapilli weisen in einer ledergelben, bräunlichen, selten

[1]) Tschermak's Min. Mittheil. 1877. pag. 47.

rostbraunen, glasigen Grundmasse zahlreiche Krystallausscheidungen auf; von denselben ist vor Allem der Plagioklas zu nennen, welcher auch hier in ganz derselben Weise in Form von Lamellen und Leistchen wie in den Auswürflingen des Vesuvs, wie in den Sideromelanen Islands, erscheint; kleine, in das Glas völlig eingebettete Kryställchen sind zum Theil als Olivine, zum Theil als Augite zu betrachten. Die grösseren Krystalle sind zumeist bereits zersetzt; fast alle grossen, einschlussreichen Plagioklase erscheinen in eine lichtgelbe, isotrope Substanz umgewandelt, welche sich in Form von Bändern um hie und da erhaltene unzersetzte Reste schlingt, in ganz ähnlicher Weise wie das Umwandlungsproduct des Plagioklases im Lapill vom Papandayan auf Java[1]), die Augite sind nur randlich und auf Sprüngen angegriffen, die Glassubstanz ist meist noch frisch.

In und um die so beschaffenen Lapilli drängt und quetscht sich ein Brei von Krystallbruchstücken und Glassplittern, Bestandtheile vulkanischer Aschen, welche durch ein farbloses, polarisirendes Cäment zusammengehalten werden, welches auch die isolirten Luftblasen der Lapilli auskleidend auftritt.

Der Tuff vom Basaltfelsen der Motta Sant' Anastasia, welcher sich in der Ebene von Catania erhebt, ist, wie bereits Sartorius v. Waltershausen berichtet[2]), ein Agglomerat von theils neptunischen, theils vulkanischen Bestandtheilen. Unter diesen letzteren wiegen, wie das Mikroskop lehrt, lapillartige Aschenpartikel vor, welche eine tief dunkle, glasige Grundmasse besitzen, in der gewöhnlich nur Plagioklase, seltener Augite ausgeschieden sind, Das Bindemittel hat dieselbe Natur wie das des Tuffes vom Monte Rosso.

Was nun diese Tuffe vor den beschriebenen Palagonittuffen unterscheidend auszeichnet, ist also nicht etwa das Bindemittel, auf das es in diesem Falle ankommen würde, sondern es sind die verkitteten Partikel. Dieselben bestehen in ihnen bald aus glasigen, bald aus krystallinen Massen von verschiedener Grösse, welche auf das Unregelmässigste durcheinander liegen, während sie in den Palagonittuffen im Allgemeinen denselben petrographischen Charakter, gleiche und zwar sehr geringe Grösse und ein inniges Gefüge besitzen. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dass glasige Auswürflinge von den Eigenschaften des Sideromelans bez. des Tachylyts auch in den Tuffen des Aetna auftreten, dass solche also keineswegs als charakterisirend für Palagonittuffe gelten dürfen.

---

[1]) Vergl. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 113.
[2]) Submar. Ausbrüche, Göttinger Studien 1845. pag. 413.

IV. Palagonitführende Gesteine im westlichen Mitteldeutschland.

Die ausgedehnten Basaltvorkommnisse des nordwestlichen Deutschlands sind vielfach innig mit Tuffablagerungen verknüpft, in welchen hie und da Palagonit als Gemengtheil nachgewiesen wurde. Viele solcher Vorkommnisse gleichen in der That ganz auffällig isländischen oder sicilianischen Palagonittuffen. So vor Allem ein Basalttuff von Deute bei Cassel, welcher im Leipziger mineralogischen Museum aufbewahrt wird. Dieser hat im Handstücke ungemeine Aehnlichkeit mit dem schwarzen Tuffe von Militello und ist auch als Palagonittuff etikettirt worden.

Unter dem Mikroskope offenbart sich ebenfalls die erwähnte Aehnlichkeit. Das Gestein besteht nämlich aus lapillartigen, vulkanischen Auswürflingen, welche in einer vorwiegenden, glasigen Grundmasse zahlreiche scharf begrenzte grössere Olivin- und Augitkrystalle, sowie Magnetitkörner und Schaaren spiessiger Augitmikrolithe beherbergen. Letztere offenbaren durch ihre Anordnung eine deutliche Mikrofluctuationsstructur, indem sie sich ganz in der Weise um die Luftblasen herumziehen, wie ich sie aus einem Lapill der Gegend von Gerolstein in der Eifel beschrieb. Die erwähnten Luftblasen sind rundlich begrenzt oder schlauchartig gedehnt, der Regel nach sind sie mit einem gelblichgrünen, radialfaserigen Minerale, seltener mit einem Zeolithe erfüllt, dann und wann auch mit einer rehbraunen, undurchsichtigen, mikrokrystallinen vielleicht bolähnlichen Substanz. Zuweilen finden sich mehrere dieser Körper in ihnen angesiedelt; dann erweist sich das grüne, radialfaserige Mineral als älteste Bildung.

Die beschriebenen Auswürflinge zeigen dieselben Umwandlungserscheinungen wie die Sideromelankörner. Ihr Kern ist frisch und besteht aus unverändertem, rehfarbenen Glase, randlich und um die Luftblasen herum sind sie in eine gelbgrüne Substanz umgewandelt, welche durchaus keinen einheitlichen Eindruck macht und sich auch nicht völlig isotrop verhält. Kleinere Fragmente bestehen zuweilen gänzlich aus derselben.

Als Bindemittel dieses Tuffes findet sich theils ein Zeolith, theils jene undurchsichtige rehbraune, „bolähnliche“ Substanz, aber keine Spur eines amorphen Minerals, welches Anspruch auf den Namen Palagonit machen könnte.

Der Basalttuff von der Wilhelmshöhe bei Cassel besitzt,

wie Sartorius v. Waltershausen [1]) berichtet, ein palagonitisches Bindemittel. Dies Gestein wird gleich dem von Deute aus lapillartigen Auswürflingen aufgebaut, welche dieselben Ausscheidungen, dieselbe Structur und dieselben Umwandlungserscheinungen, ferner dieselben Ausfüllungen der Luftblasen aufweisen, wie die in jenem. Hin und wieder umschliessen sie Quarzkörner, welche demnach als pseudovulkanische Auswürflinge zu gelten haben.

Das Bindemittel ist dieselbe rehfarbene, undurchsichtige Substanz, welche bereits aus dem Tuffe von Deute, sowie von dem des Bulandstindr erwähnt wurde. Ein Körper also, welcher mit dem Namen Palagonit belegt werden könnte, findet sich im Gesteine überhaupt nicht. Dadurch, dass die Bestandtheile desselben nicht von so gleichem Korne sind, wie im vorigen, wird bedingt, dass es nicht einen so homogenen Eindruck wie dieses gewährt und eine conglomerate Zusammensetzung aufweist. Noch deutlicher tritt dieselbe in einem Tuffe von der Taubenkaute im Habichtswalde hervor, welchen Naumann [2]) als „palagonitische Schlackenbreccie" bezeichnete. Ein Handstück dieses Vorkommnisses im Leipziger mineralogischen Museum, welches in der angeführten Weise von Naumann etikettirt ist, lässt über centimetergrosse, schwarze, stark blasige „Schlacken", nämlich Lapilli, erkennen, welche durch eine graue Substanz, den „Palagonit", verkittet werden.

Unter dem Mikroskope treten wie im Handstücke vor Allem die Lapilli hervor. Diese haben eine tief braune bis ledergelbe, glasige Grundmasse, in welcher zahlreiche, wohl ausgebildete Krystalle von Augit, Olivin, selten solche von Plagioklas, Magnetit und Amphibol schwimmen. Die grösseren Augite zeigen einen schönen, zonalen Bau. Sie haben oft einen lebhaft grünen Kern, welcher mit einem bleichen Hof umgeben ist. Die Olivine sind unregelmässig gestaltet, oft von Armen der Grundmasse gänzlich durchzogen, deutlich aus einzelnen Individuen aufgebaut. Nur an wenigen Stellen sind die Lapilli randlich etwas zersetzt, d. h. in die mehrfach erwähnte, schwach doppelbrechende Substanz verwandelt.

Höchst eigenthümlich ist das Bindemittel dieses Tuffes. Es besteht aus einer grauen, undurchsichtigen, mikrokrystallinen Masse, in der zahlreiche kleine Splitter von Glas, Augit und Olivin neben vielen Quarzkörnchen eingebettet sind. Dies Gemenge drängt sich wie ein Brei zwischen die einzelnen Lapilli und in deren zugängliche Luftblasen hinein, so dass man oft mitten im Lapill einen Einschluss dieses Bindemittels wahr-

[1]) Skizze von Island, Götting. Stud. 1847. pag. 400.
[2]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1869. pag. 197.

zunehmen meint. Die unzugänglichen Luftblasen, d. h. die völlig isolirten sind dagegen hohl geblieben, und nur mit einer dünnen Schicht einer farblosen, wenig anisotropen Substanz austapezirt, wodurch sie im Handstücke matt erscheinen.

Die Tuffe vom Herzberge und Dörrnberge im Habichtswalde gleichen gänzlich dem von der Taubenkaute. Die in ihnen auftretenden Lapilli führen an Ausscheidungen nur Augit, Olivin und Magnetit und schliessen sich daher denen des Tuffes von der Wilhelmshöhe an, selten findet sich ein Quarzkorn pseudovulkanischen Ursprungs in ihnen. Ueber das Bindemittel, welches im Handstücke ein bolartiges Ansehen hat, gilt genau dasselbe, wie über das des Tuffes von der Taubenkaute, es ist, wie in diesem völlig frei von einem „amorphen, weingelben" Minerale, dem Palagonite, und besteht im Wesentlichen aus durch ein lichtbraunes, undurchsichtiges Mineral verkitteten Splittern der Körper, die sich als Schlacken, d. h. als Lapills aus dem Tuffe hervorheben.

In den Tuffen des Aspenkippel bei Giessen wies Streng [1]) „ein braunes, wachsglänzendes Mineral mit muscheligem Bruche" nach, das in „rundlichen, bis 0,75 Cm. grossen Körnern sich im Tuffe findet, dessen Bindemittel aus demselben oder ähnlichem Materiale, nur in unreinerer Form, besteht". Er beschreibt dasselbe als Palagonit, indem er jedoch auch Bedenken gegen diese Deutung hervorhebt und besonders betont, dass das Mineral in Säure nicht gelatinire.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Tuffe, von denen mir in den Sammlungen zu Leipzig und Freiberg aufbewahrte Original-Exemplare Streng's zur Verfügung standen, lehrt, dass dieselben aus einem Agglomerat lapillartiger Aschenpartikel bestehen, welche durch ein krystallinisches Cäment verbunden sind.

Die meisten derselben sind frisch und völlig unzersetzt, sie besitzen eine rehfarbene, glasige Grundmasse, in der zahlreiche Augitnädelchen und Magnetitkörnchen die grösseren Ausscheidungen dieser Mineralien, sowie solche von Olivin und die nicht seltenen Luftblasen zu umfliessen scheinen und so eine ausgezeichnete Mikrofluctuationsstructur offenbaren. Andere Fragmente sind augenscheinlich angegriffen, ihre glasige Grundmasse ist etwas getrübt, die in ihnen vorkommenden Krystallausscheidungen sind völlig zersetzt und in eine dem Bindemittel gleichende Substanz umgewandelt, dies gilt namentlich vom Olivin. Andere endlich erscheinen fast undurchsichtig, sie sind mit einem schwarzen Pulver überstreut, zwischen dem sich nur

[1]) 14. Jahresbericht der oberhess. Gesellsch. f. Natur- u. Heilkunde, Sonderabdruck pag. 12. 14.

selten eine farblose, schwach doppelbrechende Grundmasse erkennen lässt. Es liegt hier dieselbe Umwandlungserscheinung eines ursprünglich homogenen basaltischen Glases vor, welche an manchen Lapilli der Tuffe vom Monte Rosso und der Serra Giannicola wahrnehmbar war.

Quarzkörner finden sich sowohl isolirt im Tuffe als auch in dessen vulkanischem Materiale, woraus hervorgeht, dass sie theilweise wenigstens aus der Tiefe stammen; Sandstein- und Grauwackenfragmente treten neben ihnen auf. Bemerkenswerth sind Bröckchen eines Basaltes. Derselbe besitzt einen farblosen, lebhaft polarisirenden Grundteig, in welchem bräunliche, scharf begrenzte Augitkrystalle eingebettet sind. Streng beobachtete, dass die Hohlräume in den Schlacken dieser Tuffe von einem weisslichen Minerale ausgekleidet würden, das vielleicht als Allophan zu deuten sei. In der That sind die meisten Luftblasen des Lapills austapezirt oder erfüllt mit einem lichtgrünen, sehr schwach polarisirenden Minerale, das zugleich als Bindemittel fungirt und, wie erwähnt, Pseudomorphosen nach Olivin und Augit in den Lapilli bildet.

Das, was Streng als Palagonit beschrieb, nämlich das „braune, wachsglänzende Mineral", eine Substanz, welche sich in den zu Gebote stehenden Handstücken deutlich wahrnehmen lässt, erweist sich unter dem Mikroskope als ein randlich zersetztes, sonst frisches Lapill, dessen Hohlräume mit dem erwähnten, lichtgrünen Minerale ausgekleidet sind. Ein amorpher Körper jedoch, welcher als Palagonit in dem Sinne von Sartorius v. Waltershausen angesehen werden könnte, findet sich in diesem Tuffe nicht.

Ein Tuff von Climbach bei Giessen, den die Leipziger Sammlung ebenfalls Herrn Streng zu danken hat, ist von diesem als ein palagonitischer bezeichnet worden. Derselbe besitzt die nämlichen Gemengtheile, wie der vom Aspenkippel, jedoch betheiligen sich an seinem Aufbau weit weniger unzersetzte Lapilli. Die Glasmasse der meisten derselben ist in einen rostbraunen, schwach doppelbrechenden Körper verwandelt. An Krystallausscheidungen finden sich in ihnen Augitmikrolithen, weniger Plagioklasleisten und Magnetitkörner, ferner grössere Augit- und Olivinkrystalle, welche sammt und sonders in eine radialstenglige, traubige, in der Flächenansicht mergelartig zerborstene, lichtbraun-violette Substanz verwandelt sind, die auch das Bindemittel des Tuffes ausmacht und sich schwach doppelbrechend verhält. Ein Körper von den Eigenschaften des Palagonites findet sich nirgends, und ich glaube annehmen zu dürfen, dass auch dieses Gestein auf Grund seiner Führung einer wachsartigen, bräunlichen Masse, welche sich makroskopisch in ihm eingesprengt findet und die sich unter dem Mi-

kroskope als ein umgewandeltes Lapill erweist, als ein Palagonittuff bezeichnet worden ist.

Der Tuff vom Südwestabhange des Beselicher Kopfes bei Limburg a. L. wurde bereits 1847 von F. Sandberger[1]) beschrieben als ein Conglomerat, „dessen Kitt aus einem honiggelben, die verkitteten Stücke aber, die sich von einigen Linien Durchmesser bis zu Haselnussgrösse und darüber finden, theils aus einer haarbraunen, nicht bestimmten Masse, theils aus einem braunen Minerale bestehen, was mit dem Palagonit in seinem Verhalten gegen Säuren, vor dem Löthrohre u. s. w. vollkommen übereinstimmt, jedoch theilweise in der honiggelben Varietät nur Kalkspathe besitzt.“ Auf Seite 96 der angeführten Schrift erwähnt Sandberger dieses Minerals wieder und sagt: „Es findet sich in braunen und schwärzlichen Massen.“ In den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, 4. Heft 1849, findet sich auf Seite 228 eine Analyse des in Rede stehenden Palagonites mitgetheilt, und die Bemerkung, dass es nicht gelang, vollkommen reine Substanz zu erhalten, „dieselbe war honiggelb bis röthlich braun gefärbt“, und stellte vermuthlich ein Gemenge der oben erwähnten honiggelben und der haarbraunen Substanz dar.

Unter dem Mikroskope erweist sich der Tuff vom Beselicher Kopfe, von dem mir ein von Sandberger herrührendes Handstück zur Verfügung stand, als ein Haufwerk von sehr porösen Lapilli, deren ursprünglich rehfarbene, glasige Grundmasse bis auf wenige Reste in eine schmutziggelbe, nicht unbeträchtlich polarisirende Substanz verwandelt worden ist, welch' letztere im Handstücke honiggelb erscheint, während die unzersetzten Theile die haarbraunen Massen bilden. In ihnen finden sich Augitstäbchen, und grössere Krystalle dieses Minerals, Plagioklase und meist gänzlich serpentinisirte Olivine. Die ziemlich häufigen Einschlüsse der Grundmasse in den letzteren und den Augiten sind grösstentheils in eine schmutzig gelbe Substanz verwandelt.

Ausserdem finden sich im Tuffe hie und da Quarzkörner, Sandstein- und Basaltfragmente. Das Ganze wird in der Art verkittet, dass sich um die einzelnen Bröckchen eine lichtgrüne, traubige Substanz schmiegt, die auch die Luftblasen der Lapilli ausfüllt und welche dem Bindemittel des Tuffes vom Aspenkippel gleicht; dann folgt eine Zone eines ähnlich struirten lichtbräunlichvioletten Minerals, welches dem Cämente des Climbacher Tuffes gleicht, die noch bleibenden Hohlräume werden von einem Zeolithe eingenommen, hin und wieder auch

[1]) Uebersicht der geolog. Verhältnisse des Herzogthums Nassau 1847. pag. 81.

von einem strohgelben Minerale erfüllt. Alle diese Substanzen polarisiren sehr lebhaft.

Das, was Sandberger als Palagonit beschrieben und analysirt hat, ist, wie aus Obigem erhellt, ein Gemenge von zersetzten und unzersetzten, glasigen Lapilli und deren Bindemittel, ein Körper, auf den Sartorius v. Waltershausen's Beschreibes Palagonits passt, findet sich in diesen Tuffen ebensowenig, wie in den übrigen bisher besprochenen.

Ich möchte hier die Beschreibung eines Basalttuffes vom Wolsberge bei Siegburg unweit des Siebengebirges anreihen, welcher, obwohl bisher noch nicht als Palagonittuff erkannt, mit solchen eine unverkennbare Aehnlichkeit besitzt.

Derselbe besteht vorzugsweise aus Lapilli, welche freilich meist der Zersetzung anheimgefallen sind. Die ursprünglich rehfarbene Grundmasse derselben ist nämlich bis auf wenige Reste in eine gelbliche oder farblose, mit einem intensiv gelben Staub durchdrungene, wenig polarisirende Substanz verwandelt. In ihnen finden sich zahlreiche Plagioklasleistchen, Augit, auf Sprüngen serpentinisirte Olivine und Magnetitkörner, ferner als fremde Einschlüsse Quarze und Grauwackenbruchstücke, welche somit als pseudovulkanische Auswürflinge anzusehen sind.

Verkittet werden die geschilderten Lapilli durch ein gelblich grünes, traubiges Mineral, welches stellenweise allmählich in ihr Umwandlungsproduct überzugehen scheint. Darinnen liegen zahlreiche farblose, rhomboëdrisch aussehende Krystalle, welche mit einer tief rostbraunen Substanz überkleidet sind. Diese giebt dem Tuffe seine eigenthümliche, schmutzig braune Farbe, und dürfte vielleicht als Brauneisenerz anzusehen sein, während das von ihr umhüllte Mineral als Eisenspath zu betrachten wäre. Beide Körper, der grüne und der rostbraune mit seinen farblosen Kernen, füllen auch die Hohlräume in den Lapilli aus.

v. Dechen [1]) beschreibt diesen Tuff als ein Basaltconglomerat und spricht sich mehrfach dahin aus, dass derselbe in der Weise aus festem Basalt entstand, wie die Trachyttuffe des Siebengebirges, mit denen er durch viele Uebergänge verbunden ist, durch Zerstörung und Verwitterung fester Trachytmassen gebildet wurden. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt jedoch, dass dieses Gestein, welches nach v. Dechen's Angabe grössere Brocken eines porösen, zelligen und blasigen Basaltes umschliesst, aus lockeren, vulkanischen Auswürflingen aufgebaut ist, und ein Gleiches gilt, wie ich hier bemerken möchte, auch von den Trachyttuffen der Ofenkuhle, des Quegsteines, des Langenberges, vom Fusse der Kleinen Rosenau, sowie der Ge-

[1]) Geognost. Führer durch das Siebengebirge pag. 227. 241.

gend von Königswinter im Siebengebirge, welche, wie das Mikroskop lehrt, aus einem feinem Bimsteinstaube aufgebaut werden.

Es dürfte sich empfehlen, mit grösserer Schärfe als bisher geschehen, Tuffe und Conglomerate zu trennen. Tuffe sind keineswegs ausserordentlich feinkörnige Conglomerate, also Anhäufungen von Trümmern bereits verfestigter vulkanischer Gesteine, sondern sind durch Verfestigung loser vulkanischer Auswürflinge entstanden, und nehmen je nach der Grösse derselben einen verschiedenartigen Habitus an. Da, wo sie aus Aschen und Sanden gebildet sind, werden sie fast dicht und homogen erscheinen; da jedoch, wo sie aus Anhäufungen groben vulkanischen Schuttes, mehrere Kubikmeter grosser Projectile[1]), entstanden, werden sie das Aussehen grober Conglomerate gewinnen. Von solchen sind sie aber durch ihre Bildungsweise ausserordentlich verschieden und es dürfte auch wohl in den meisten Fällen möglich sein, sie von solchen petrographisch zu unterscheiden, da sich ein Projectil seiner Form und Structur nach vor Geröllen auszeichnet und durch beides seine Bildung als Individuum offenbart. Conglomerate vulkanischer Gesteine lassen auf Zerstörung von solchen im festen Zustande schliessen, Tuffschichten dagegen beweisen, dass eine flüssige Lava zerstäubt worden ist, und das ist ein wesentliches Moment. Das Auftreten echter Tuffe in einer Formation weist darauf hin, dass während deren Bildung dieselben vulkanischen Kräfte thätig waren, wie heute. Wenn vorstehende Untersuchungen zwar nirgends Palagonit in den Tuffen des nordwestlichen Deutschlands nachweisen, so ergeben sie doch, dass die Eruption der dortigen Basalte in derselben Weise vor sich ging, wie die der heutigen Laven, und dasselbe gilt natürlich auch von den Trachyten der Siebengebirges. Es erhellt somit aus ihnen, wie in „keiner Weise zu rechtfertigen und ganz unwissenschaftlich“ [2]) auch in dieser Beziehung die Trennung der Trachyte und Basalte von den trachytischen und basaltischen Laven ist, der zu Liebe Tuffe mit Conglomeraten identificirt wurden.

---

[1]) Sartorius v. Waltershausen erwähnt „Felsblöcke von 4—5 M. in jeder Dimension“, kleinere von 1 Kbm. bemerke man häufig; Vulkanische Gesteine pag. 155.

[2]) K. v. Fritsch und W. Reiss, Geolog. Beschreibung der Insel Tenerife 1868. pag. 283.

Ueber die von Mitscherlich und J. Roth zuerst beschriebenen Palagonittuffe der Eifel hat Hussak [1]) neuerdings werthvolle Mittheilungen gemacht, woraus hervorgeht, dass sich an deren Aufbau vornehmlich poröse „Sideromelankörner“ mit Krystallausscheidungen von Augit, Olivin und Picotit, von Leucit und Magnetit betheiligen, welche sicher nur als Lapilli einer basaltischen Gesteinsmischung angesehen werden dürfen. Ferner erhellt aus dem angeführten Aufsatze, dass in diesen Tuffen ebenfalls keine amorphe Substanz nachgewiesen wurde, welche irgend welches Anrecht auf den Namen Palagonit hat. Wenn somit zwar kein eigentlicher Grund vorliegt, diese Gesteine als Palagonittuffe zu bezeichnen, so mag dies doch in Anbetracht der mehrfach hervorgehobenen Aehnlichkeit mit den Normalpalagonittuffen von Militello und vom Seljadalr als gerechtfertigt erscheinen. Darin jedoch kann ich meinem werthen Freunde nicht beipflichten, dass die Eifeler Tuffe gerade auf Grund ihrer Führung von Leucit und Magneteisen im Gegensatze zu allen anderen Palagoniten ständen, denn letztgenanntes Mineral findet sich, wie oben angeführt, in allen hessischen Palagonittuffen und ist in den Gesteinen von Militello durchaus nicht gänzlich abwesend; ferner entdeckte bereits 1866 Laspeyres [2]), dass die Leucittuffe der Gegend des Laacher Sees Palagonit führten.

Mir standen diese letzteren Gesteine leider nicht zur Verfügung; ein weisser Tuff von Rieden, welchen ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, ist offenbar nicht der, welchen Laspeyres meint. Derselbe besteht aus fast völlig farblosen, stark porösen, leucitreichen Lapilli, welche durch ein licht bräunliches, mikrokrystallinisches Bindemittel verkittet werden.

Die farblose Grundmasse der Lapilli verhält sich theils völlig amorph, theils ist sie schwach doppelbrechend, sie muss jedenfalls als ein theilweise verändertes Gesteinsglas angesehen werden. Sie umschliesst zahlreiche Krystalle von Leucit, welche meist in eine dem Bindemittel gleichende Substanz umgewandelt sind, und da diese auch die Luftbläschen der Lapilli ausfüllt, so ist es bei der Farblosigkeit des Ganzen nicht in jedem Falle möglich, einen rundlichen, zersetzten Leucitkrystall von einer runden ausgefüllten Luftblase zu unterscheiden. Die Existenz beider muss jedoch als erwiesen gelten, die der Leucite, durch häufige, wohlbegrenzte Krystalldurchschnitte, die der Luftblasen durch ihre oft schlauchartig gedehnte Form.

Ich habe schliesslich noch Krystalle von Sanidin, Augit

---

[1]) Die basaltischen Laven der Eifel a. a. O.

[2]) Beiträge zur Kenntniss der vulkanischen Gesteine des Niederrheins, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 361.

oder Amphibol zu erwähnen, welche sich im Tuffe wahrnehmen lassen, von denen ich jedoch nicht feststellen konnte, ob sie innerhalb der Lapilli oder lose auftreten, dasselbe gilt von Fragmenten devonischer Gesteine. Jedenfalls ist aber das Vorkommen von zwar theilweise zersetzter Glassubstanz in diesem Tuffe bemerkenswerth, weil die Leucit-Nephelin-Sanidin-Gesteine, welche in Verbindung mit demselben auftreten, ganz glasfrei sind.

Nach dem Zeugnisse von Gerhard vom Rath [1]) haben die Leucittuffe von Rieden am Laacher See eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit den Leucittuffen der Umgegend Roms, weshalb es gestattet sein möge, einige Bemerkungen über dieselben hier anzuschliessen.

Von dem Bröckeltuffe [2]), auf welchem die Stadt Rom erbaut ist, verehrte mir Herr Kjerulf in Christiania einige Scherben. Die mikroskopische Untersuchung derselben lehrte, dass das genannte Gestein aus einem Haufwerke von lapillartigen Gebilden besteht, welche nur lose durch ein zeolithisches Bindemittel verkittet sind. Die meisten Lapilli sind ausserordentlich porös, geradezu schaumig und voller kleinen Leucitkryställchen. Diese sind überaus reich an regelmässig gelagerten Einschlüssen, und sie reizen immer von Neuem, die Präparate zu mustern; bald zeigen sie concentrische Ringe von Interpositionen, bald sind diese letzteren radiär angeordnet und lassen zwischen sich ein weisses Kreuz reiner Leucitsubstanz erkennen, oder werden von dieser so umschlossen, dass dieselbe wie ein Rädchen mit zahlreichen Speichen erscheint; einmal endlich liess sich in einem Leucitkrystalle ein Stern radiär angeordneter Augitmikrolithen erkennen. Neben diesen Leuciten, welche regelmässig die bekannten achtseitigen Durchschnitte aufweisen, finden sich in sehr zurücktretender Menge Hexagone, welche sich indifferent unter gekreuzten Nicols verhalten und wohl als Nephelindurchschnitte zu deuten sind. Ein farbloses, lebhaft polarisirendes Mineral dürfte als Sanidin anzusehen sein. Zu erwähnen sind endlich Augit- und Biotitkrystalle. Alle die angeführten Mineralien liegen in der glasigen Grundmasse der Lapilli eingebettet und werden in derselben von zahlreichen, zierlichen Augitmikrolithen umfluthet.

Nur in wenigen Fällen ist die letztere in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit erhalten. Häufig ist sie gänzlich entfärbt und erscheint völlig farblos, ebenso wie die Lapilli im Tuffe von Rieden, sie verhält sich jedoch auch dann noch amorph;

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1866. pag. 497.
[2]) Vergl. hierüber Naumann, Geognosie Bd. III. pag. 423.

öfter lässt sie jedoch röthliche oder bräunliche Fleckchen in sich erkennen, welche bei Umwandlung des ursprünglich rehfarbenen Glases entstanden sind. Selten, besonders im Tuffe vom Monte Sacro, finden sich grössere Partieen dieses letzteren, dieselben erscheinen sideromelanähnlich, sind ärmer an Krystallausscheidungen und weniger porös als die Mehrzahl der Lapilli, es kommen nur vereinzelt wohlausgebildete Leucite in ihnen vor, welche im Glase gleichsam schwimmen.

Das Bindemittel dieser Tuffe ist, wie erwähnt, eine zeolithische Substanz. Dieselbe kleidet auch die Luftblasen der Lapilli als eine sehr dünne Schicht aus. Es bleiben jedoch viele Hohlräume im Gesteine, so dass dasselbe sehr porös und locker erscheint, weshalb es mit Recht als ein Bröckeltuff bezeichnet wird.

Fester und consistenter sind die Tuffe, welche den Monte Verde zusammensetzen, weshalb sie als Steintuffe bezeichnet wurden. Sie haben eine rothe Farbe — pietra rossa —, welche sie der rothbraunen Grundmasse der Lapilli verdanken, aus denen sie fast ausschliesslich aufgebaut sind.

Diese letzteren sind offenbar reich an Leucit gewesen. Charakteristische, achteckige Durchschnitte dieses Minerals lassen sich in ihnen massenhaft beobachten; nicht minder jene regelmässigen Interpositionen, welche entweder kreuzförmige Partieen zwischen sich lassen, oder in concentrische Ringe geordnet sind. Die Leucitsubstanz selbst ist jedoch in ein farbloses, lebhaft polarisirendes, radialfaseriges Mineral umgewandelt worden, welches zwar als ein Zeolith, nicht aber als Analcim gelten kann, wofür es von G. vom Rath angesehen wird. Dasselbe bildet auch das Bindemittel des Tuffes und umschliesst als solches hie und da regelmässig angeordnete Glaskörnchen, welche augenscheinlich von isolirten, gänzlich zersetzten Leuciten herrühren.

Trotzdem dass die Grundmasse der Lapilli durchaus keinen einheitlichen und homogenen Eindruck macht, ist sie völlig isotrop. Sie ist porös, öfters schaumig, ihre Luftblasen sind der Regel nach mit dem erwähnten zeolithischen Minerale ausgefüllt. Ausser den Leuciten beherbergt sie nur sehr selten Augit und Biotit, welche in Form grösserer Krystalle zuweilen nur mit einer zarten Glashaut überzogen sich im Tuffe finden.

So gross die Aehnlichkeit der Tuffe vom Laacher See und der der Umgebung Roms auf Grund der Führung von Leucit ist, so gross ist die Verschiedenheit derselben, wenn man beachtet, dass sie hier mit Leucitlaven als deren Typus die vom Capo di Bove gelten kann, also mit einem Basalte in Verbindung stehen, während sie dort der Eruption der eigenthümlichen Leucit-Nephelin-Sanidin-Gesteine ihren Ursprung

verdanken, welche mit Recht zu den Phonolithen gerechnet werden. Hier hat man es also mit Basalttuffen, oder wenn man will mit Leucitophyrtuffen, zu thun, dort mit solchen eines allerdings etwas eigenthümlichen Phonolithes, und es dürfte sich umsomehr empfehlen, diese Bezeichnungen der Benennung Leucittuff vorzuziehen, als diese letztere durchaus nicht in das Schema der Nomenclatur der Tuffe passt; denn wenn man von Basalt-, Phonolith-, Trachyt-, von Porphyr- und Diabas-Tuffen spricht, kann es füglich nicht erlaubt sein, von Leucittuffen zu reden.

VI. Palagonittuff vom Hohenhöwen im Hegau.

Basalttuffe Schwabens.

Von den Tuffen des südwestlichen Deutschlands ist nur der vom Hohenhöwen im Hegau unweit des Bodensees als palagonitführend bekannt. K. v. Fritsch [1]) beobachtete, dass die einzelnen Lapilli, welche dies Gestein bilden, sich entweder in ihren Umrissen, oder als Kern der palagonitischen Masse erkennen lassen.

Unter dem Mikroskop erweist sich dieser Tuff als ein Agglomerat lapillartiger, vulkanischer Auswürflinge. Diese haben eine gelbe, glasige Grundmasse, in welcher Augitstäbchen, Nepheline, Leucite, Olivine und Magnetitkörnchen schwimmen, während der Basalt des Hohenhöwens nach Möhl [2]) geradezu doleritisch zusammengesetzt ist und keine Spur von Glasmasse, aber auch keine Leucite aufweist. Die Nephelinsäulchen sind reich an gesetzmässig eingelagerten Einschlüssen,

Figur 1.

ihre Basis ist öfters nicht ausgebildet, es stülpt sich die Grundmasse sackartig in sie hinein, so dass sie im Längsschnitte eine zangenförmige Endigung zeigen. (Vergl. Fig. 1.) Ebenso wie die Leucite sind sie gänzlich zersetzt und in eine anscheinend isotrope Masse (Analcim?) verwandelt. Eine ähnliche, wenn nicht dieselbe, erfüllt die zahlreichen Luftblasen der Lapilli. Auch die Olivine sind zersetzt, jedoch nicht serpentinisirt, sondern in eine rostbraune Substanz verwandelt. Stellenweise finden sich in der gelben Grundmasse dunkelbraune, unregelmässig verlaufende Partieen, welche in der Regel arm an Krystallausscheidungen sind, und zuweilen mit einem Kranze von Augitnadeln umgeben werden. Andere Lapilli zeigen die bereits mehrfach erwähnten Zer-

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1865. pag. 652. 653.
[2]) Ueber einige Basalte Badens, N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1873. pag. 838.

setzungserscheinungen, sie sind von einem schwarzen Staube durchdrängt, zwischen dessen einzelnen Partikelchen sich hie und da eine farblose, isotrope Grundmasse erkennen lässt.

Das Bindemittel dieses Tuffes ist eine rothbraune, schwach doppelbrechende Substanz, welche manche Luftblasen der Lapilli ausfüllt und dem Umwandlungsproducte des Olivins gleicht. Ein amorphes Mineral von den Eigenschaften des Palagonites findet sich in diesem Tuffe nicht.

Der Basalttuff von der Küller Mühle unweit Essingen in der schwäbischen Alb gleicht im Handstücke sowohl als auch unter dem Mikroskope dem vom Hohenhöwen; er besteht vorzugsweise aus lapillartigen Aschentheilchen, welche durch ein braunes Cäment lose verbunden sind, so dass das Gestein sehr cavernös erscheint.

Nur die wenigsten Lapilli lassen eine braune, unzersetzte, glasige Grundmasse erkennen, die meisten sind in der mehrfach dargelegten Weise von einem schwarzen Staube getrübt, welcher den farblosen Grund fast gänzlich verhüllt. Kleine Augite, Olivine und Magnetit sind in ihnen die constanten Krystallausscheidungen, und selten führen sie Nephelinsäulchen. Die grösseren Augite zeigen auch hier, ebenso wie die im Tuffe von der Taubenkaute im Habichtswalde, einen grasgrünen, lebhaft polarisirenden Kern, welcher mit einem lichten, gebleicht aussehenden Hofe umgeben ist. Die nicht allzu zahlreichen Luftblasen sind mit einer grünlichgelben bis rostfarbenen, radialfaserigen, doppelbrechenden Substanz ausgekleidet, welche auch das Bindemittel des Tuffes bildet, indem sie sich um die einzelnen Bestandtheile desselben wie ein traubiger Saum schlingt.

Gneissfragmente, Quarzkörner und Trümmer anderer bei Essingen nicht anstehender Gesteine sind diesem Tuffe in nicht unbeträchtlicher Zahl beigemengt, und müssen als pseudovulkanische Auswürflinge gelten.

Einige andere Basalttuffe der schwäbischen Alb, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, nämlich Vorkommnisse von Owen und Dettingen zeigen makroskopisch und mikroskopisch manche bemerkenswerthe Unterschiede von den bisher besprochenen Tuffen, so dass es sich empfehlen dürfte, sie in den Kreis dieser Betrachtungen zu ziehen, und dies um so mehr, als Rosenbusch [1]) auf den merkwürdigen Umstand aufmerksam macht, dass diese Gesteine von Anger [2]) als Tuffe von Feldspathbasalten beschrieben werden, während doch die compacten Basalte der Alb zu den Nephelinbasalten gehören

[1]) Physiogr. d. mass. Gest. pag. 547.
[2]) Tschermak's mineral. Mitth. 1875. pag. 169–171.

und völlig plagioklasfrei sind, wie Zirkel und Möhl [1]) nachgewiesen hatten, ehe Anger seine Arbeit schrieb.

Ein Tuff vom Karpfenbühl bei Dettingen besteht, wie sich bei Betrachtung unter dem Mikroskop ergiebt, aus mehr oder minder runden Fragmenten eines basaltischen Gesteines. Nur in wenigen Fällen ist dasselbe frisch und zeigt in einer rothbraunen, glasigen Grundmasse zahlreiche Krystalle mit sechsseitigem Querschnitte, deren Deutung als Nephelin nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann. Daneben finden sich Körnchen von Magnetit und eines gelben, durchsichtigen Minerals, das sich theils isotrop, theils anisotrop verhält, und das ich, auf Grund seiner Aehnlichkeit mit dem von Bořicky [2]) als Gesteinsgemengtheil entdeckten Perowskit für solchen halten möchte. Es tritt dasselbe in kleinen Oktaëdern und Würfeln, häufig in einer Combination beider Formen auf. Innerhalb der erwähnten Fragmente finden sich öfters grössere Krystalle von Olivin; Augite konnte ich jedoch nicht bemerken.

Der Regel nach sind die beschriebenen Körper ausserordentlich zersetzt, der Olivin ist serpentinisirt und lässt oft kaum einen unzersetzten Kern erkennen, die glasige Grundmasse ist in eine lichtgrüne, polarisirende, der Nephelin in eine zeolithische Masse verwandelt worden. Dergleichen Fragmente setzen fast ausschliesslich den Tuff vom Calvarienbühl bei Dettingen zusammen, von welchem mir Herr Zirkel ein Präparat zur Verfügung stellte. Ich kann in demselben schlechterdings keine Spur von Plagioklas entdecken und glaube, dass Anger die zeolithisirten Nepheline für dies Mineral angesehen hat. Bemerkenswerth ist, dass, wie Anger hervorhebt, in manchen Fragmenten die Basaltsubstanz grosse Olivinkrystalle umhüllt und dass Nephelinsäulchen diese letzteren geradezu umfliessen.

Noch intensiver sind die Basaltbröckchen in einem Tuffe verwittert, als dessen Fundpunkt Dettingen bei Urach angegeben ist. Dieselben sind gänzlich in eine grünliche, serpentinähnliche Substanz umgewandelt, welche mit zahlreichen Calcitrhomboëdern geradezu gesprenkelt ist. Grössere, leidlich homogen aussehende Partieen in derselben müssen auf Grund ihrer Umrisse als ehemalige Olivine, häufige stabförmige dagegen als Nepheline gelten. Das Magneteisen ist gänzlich entfernt, nur das als Perowskit gedeutete Mineral ist unverändert geblieben und hebt sich schön aus dem grünlichen Grunde hervor.

Es muss diese eigenthümliche Serpentinisirung der Basalt-

[1]) Württemb. naturw. Jahreshefte 1874.
[2]) Sitzungsber. d. math.-naturw. Cl. d. k. böhm. Ges d. Wiss. 1876.

fragmente als um so auffälliger bezeichnet werden, als die neben ihnen auftretenden Kalksteinbröckchen fast völlig unverändert geblieben sind und nur hie und da randlich in die grüne, serpentinartige Masse verwandelt sind. Im Handstücke erinnert das Gestein mehr an Serpentin als an einen Basalttuff; es hat eine gleichmässig grüne Farbe und zeichnet sich nur durch zahlreiche Kalkeinschlüsse aus. Herr Lankisch hatte die Gefälligkeit, eine kleine Probe chemisch zu untersuchen. Es fand sich, dass in Salzsäure 77,5 pCt. löslich waren, in Kalilauge weitere 20,7 pCt., der unlösliche Rückstand von 1,7 pCt. wurde mit saurem schwefelsauren Kali in lösliche Form gebracht. Es zeigte sich dann auf Zusatz von Wasser eine starke Trübung; beim Behandeln mit Salzsäure und Zink trat jedoch keine auf Titansäure deutende violette Färbung ein; der gesammte Rückstand war freilich nicht bedeutend genug, um ihn genau zu analysiren, und hoffentlich gelingt es mit ausreichenderem Materiale die Gegenwart des Perowskits in diesen Tuffen mit grösserer Sicherheit nachzuweisen, als mit den mir zur Verfügung stehenden Splittern.

Das Bindemittel aller dieser Tuffe von Dettingen erscheint in der Weise, wie es Anger vom Vorkommnisse des Calvarienbühls ausführlich beschrieben worden ist. Es sind nämlich die einzelnen Bestandtheile von kleinen Calcit-Rhomboëdern umkränzt, dann folgt eine Zone eines deutlich geschichteten, grünen Minerals, vermuthlich Serpentin, und der noch übrig bleibende Raum wird von Kalkspath erfüllt.

Ein Basalttuff von Owen in der schwäbischen Alb gewährt unter dem Mikroskop ganz dasselbe Bild, wie die eben beschriebenen. Er besteht aus zahlreichen rundlichen Basaltbröckchen, Kalkstein- und Schieferfragmenten, welche durch Calcit verkittet sind. Die Basaltbröckchen besitzen eine entweder hellbraune, an Magnetit reiche, oder eine dunkelbraune, am genannten Erze arme, glasige Grundmasse. In derselben schwimmen bis über 1 Mm. lange Säulchen, deren Deutung als Nephelin nicht dem geringsten Zweifel unterliegen kann, ferner grössere Olivinkrystalle. Das Bindemittel besteht, wie bereits Anger erkannte, vorzugsweise aus Kalkspath, welcher die einzelnen Bestandtheile umschlingt; etwa noch vorhandene Räume werden von einem stroh- bis goldgelben, verworrenfaserigen Minerale eingenommen.

Ein anderer Tuff von Owen hat dieselben Gemengtheile; die Basaltfragmente sind jedoch der Regel nach mehr zersetzt, ihre glasige Grundmasse ist in ein farbloses, meist aber schmutzig getrübtes Aggregat kleiner polarisirender Körnchen verwandelt, über welches zierliche, gelbe, radialfaserige Mineralgruppen, seltener Calcit-Rhomboëder ausgestreut sind;

die Nepheline sind sammt und sonders in ein zeolithisches Mineral verwandelt, die Olivine in Serpentin; frisch sind lediglich die Magneteisenoktaëder, die Perowskitkörner, sowie höchst vereinzelte Augit-, Hornblende- und Biotitkrystalle geblieben. Die drei letztgenannten Mineralien, sowie der Olivin und seltener Nephelin treten in grösseren Individuen, also gleichsam porphyrisch, auf; sie bilden nicht selten den Kern eines Basaltfragmentes und sind dann von den kleinen Nephelinsäulchen geradezu umflossen. Kleinere Augitkrystalle und Mikrolithen dieses Minerals fanden sich im Allgemeinen nicht, nur einmal wurde ein wahrer Filz derselben beobachtet und zwar an Stelle eines offenbar nicht zur Ausbildung gelangten grösseren Krystalles.

Eigenthümlich ist das Bindemittel dieses Tuffes. Die einzelnen Bröckchen sind nämlich mit einer schmalen Zone einer mikrokrystallinen, grauen Substanz umgeben, darauf folgt ein breiterer Saum eines amorphen, farblosen Minerals, das vielleicht als Chalcedon angesehen werden darf, und das Uebrige wird von Calcit erfüllt. In dem amorphen Saume finden sich zahlreiche, farblose Körner von undeutlichen, meist rundlichen Conturen, dieselben verhalten sich schwach doppelbrechend und lösen sich nicht in Salzsäure.

Ich war lange zweifelhaft, ob die letztbeschriebenen Gesteine als Tuffe oder als Basaltconglomerate zu gelten haben. Die in ihnen auftretenden Basaltfragmente unterscheiden sich zwar von den durch Hussak [1]) ebenfalls als Perowskit-führend erkannten Basalten der schwäbischen Alb durch ihre glasige Grundmasse, denn die letzteren sind, wie die Untersuchungen Möhl's im Allgemeinen darthaten und wie besonders aus einer Bemerkung von Rosenbusch [2]) hervorgeht, durchaus krystallin. Andererseits aber gleichen sie nicht jenen porösen, lapillartigen Gebilden, welche in den Tuffen gemeiniglich aufzutreten pflegen, und könnten überhaupt unter den mir bekannten lockeren, vulkanischen Auswürflingen höchstens mit einer Lavathräne vom Aetna verglichen werden, welche ich früher beschrieben habe. Einzelne dieser Fragmente haben zweifellos als Trümmer fester Massen, sei es von der bereits verfestigten Lava, sei es von lockeren Auswürflingen, zu gelten; es sind dies jene in den Tuffen des Karpfenbühls, die meisten im zuerst beschriebenen von Owen. Man kann an diesen oft beobachten, wie ein grösserer Krystall durch die Begrenzung des Fragmentes quer oder der Länge nach durchschnitten wird. Anders verhält es sich aber mit jenen Bröckchen im Tuffe vom Calvarienbühl und dem zuletzt besprochenen von Owen, wo die grösseren

[1]) Die basaltischen Laven der Eifel a. a. O.
[2]) Physiogr. d. mass. Gest. pag. 505.

Krystalle stets gänzlich in den Basalt eingebettet sind und von Nephelinsäulchen umflossen erscheinen. Dieser Umstand lässt sich nur dadurch erklären, dass diese Bröckchen von vorn herein als solche von einer noch beweglichen, also flüssigen Masse gebildet wurden. Sie müssen daher als vulkanische Auswürflinge betrachtet werden, als Lavathränen, und die oben kennen gelehrten Gesteinstrümmer können, wie sich aus der Anordnung der Krystallausscheidungen in ihnen ergiebt, in sehr vielen Fällen als Bruchstücke und Splitter solcher Lavathränen gelten. Ganz ähnliche vulkanische Auswürflinge hatte ich im Phonolithtuffe des Hohentwiel im Hegau zu beobachten Gelegenheit. In demselben kommen, aus dem Gesteine sich leicht herauslösend, häufig Kugeln vor, welche B. v. Cotta [1]) als Lavakugeln erwähnt. Später deuteten K. v. Fritsch [2]) und Stöhr [3]) dieselben als Pisolithen und schlossen aus deren Auftreten auf die Mitwirkung des Wassers bei der Bildung des Tuffes. Stellenweise nehmen dieselben derart überhand, dass der letztere ein conglomeratähnliches Aussehen erlangt.

Ich habe besonders in ungarischen Trachyttuffen, sowie in dem Pompeji bedeckenden Tuffe die mikroskopischen Eigenthümlichkeiten der Pisolithen studiren können. Dieselben bestehen aus einem Kerne gröberen Materiales und einer ausserordentlich feinkörnigen Schale und setzen sich aus denselben Bestandtheilen zusammen, wie der Tuff überhaupt, also z. B. aus Bimssteinstaub. Ihre Structur steht somit im vollsten Einklange mit ihrer wohl zuerst von P. Scrope [4]) erkannten Bildungsweise als durch Regentropfen zusammengebackene Aschenbestandtheile. Anders verhalten sich die Kugeln aus dem Tuffe des Hohentwiel. Diese bestehen lediglich aus Phonolith, welcher sich durchaus nicht von dem Gipfelgesteine dieses Berges unterscheidet, also keine besondere glasige Ausbildung erkennen lässt und aus einem filzigen Grundteige von Nephelin und Sanidin, sowie von grünen Nadeln eines amphibol- oder pyroxenartigen Minerals besteht, welchem grosse Augite, Hornblendekrystalle und Biotitschuppen eingelagert sind.

Die Anordnung der Nephelinsäulchen in diesen Kugeln offenbart jedoch zweifellos deren Natur als vulkanische Auswürflinge. Nirgends konnte ich beobachten, dass sie durch die Begrenzungsfläche des Fragmentes durchschnitten werden, überall schmiegen sie sich derselben an und umziehen Granit- und

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1853. pag. 684.
[2]) Ebenda 1865. pag. 668. 671.
[3]) Ebenda 1866. pag. 73.
[4]) Geol. Trans. 2nd ser. vol. II. pag. 346., cit. in Lyell, Princ. of Geol. 11th ed. vol. I. pag 643.

Gneissbruchstücke, häufig auch grössere Krystalle von Augit und Amphibol oder Biotit, welche den Kern der oft sehr kleinen, häufig nicht 1 Mm. Durchmesser habenden Kugel umgeben, wodurch die Ansicht Cotta's über deren Entstehung bestätigt wird. Es verdient noch erwähnt zu werden, dass ein besonders gut wahrnehmbares Gneissfragment mit einem blassbraunen Saume umgeben ist, welches sich isotrop verhält. In demselben haben sich zahlreiche grüne (Augit?) Nädelchen angesiedelt, welche vom Einschlusse stachelähnlich ausstrahlen.

Besonders auffällig erscheint mir, dass die Grundmasse, in welcher diese Kugeln eingebettet sind, in keiner Weise lapillartige Gebilde erkennen lässt, nicht einmal jenes fast verschwommen erscheinende Gewirre von den zierlichsten Bimssteinflöckchen, welches trachytische Tuffe und auch die Phonolithtuffe von Schackau in der Röhn auszeichnet. Sie besteht lediglich aus einem schmutzigen, mergeligen, also sehr kalkspathreichen Brei, in welchem sich zahlreiche Krystallsplitter der Phonolithmineralien eingebettet finden.

VII. Palagonittuffe von Gleichenberg in Steiermark.

In den zum Theil quarzführenden Basalttuffen der für die Geschichte der Geologie so wichtig gewordenen Gegend von Gleichenberg in Steiermark entdeckte K. J. Andrä [1]) ein lichtbräunliches, schwarzes oder schwärzlich grünes Mineral vom Aussehen des Obsidians, welches er als Palagonit erkannte. Später gelang es Anger [2]), offenbar unbeeinflusst von Andrä's Bericht, diese Entdeckung zu wiederholen, er kommt zu dem Schlusse, dass „die Beschaffenheit und ganze Erscheinungsweise des Palagonits in diesen Tuffen auf's Neue die Ansicht von Rosenbusch bestätigt, dass genannte Substanz ein unmittelbares Product vulkanischer Thätigkeit, ein besonders wasserreiches, glasiges Gestein sei". Er gedenkt dann noch des Quarzes, „welcher im directen Gegensatz zu den angeführten vulkanischen Auswürflingen steht", und bezeichnet diese Palagonittuffe als „quarzführende, deren Vorkommen bisher noch nicht bekannt war."

Die sandsteinähnlichen, nach Andrä palagonitführenden Tuffe des Röhrlkogl sind vermuthlich die von Anger untersuchten. An ihrem Aufbaue betheiligen sich vor Allem Lapilli, weniger Gerölle basaltischer und andesitischer Gesteine,

[1]) Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen in Steiermark, Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. VI. 1855. pag. 272.

[2]) Tschermak's Mineral. Mittheil. 1875. pag. 171.

Quarzkörner, Augit- und Sanidinsplitter, seltener solche von Amphibol oder Biotit.

Die Lapilli treten im Handstücke als bräunliche Massen hervor und entsprechen dem Palagonite Andrä's. Unter dem Mikroskope erscheinen dieselben als unregelmässig begrenzte, feinporige, rehfarbene, selten kaffeebraune Glaspartieen mit einer Reihe von Krystallausscheidungen und wurden in dieser Form von Anger, in offenbar starker Beeinflussung von Rosenbusch's Mittheilungen, als Palagonit beschrieben. Zahlreiche Augitmikrolithen zeigen durch ihre Anordnung in ihnen eine deutliche Mikrofluctuationsstructur, seltener führen sie Plagioklaskryställchen, welche sich entweder als Leistchen oder als die charakteristischen Rhomboïde darstellen; Olivine finden sich in ihnen sowohl in grösseren, porphyrischen Krystallen, als auch in ausserordentlich zierlichen Kryställchen von der Combination ∞P, $2\breve{P}\infty$, wozu sich häufig $\infty\breve{P}\infty$, seltener $\infty\bar{P}\infty$ gesellen, dieselben sinken bis zu einer so geringen Grösse herab, dass sie gänzlich in die Glasmasse eingebettet erscheinen. Demungeachtet gestatten sie alle ihre Verhältnisse auf das Genaueste zu studiren, und, wenn sie sich aneinanderlegen, den Bildungsprocess grösserer Krystalle zu verfolgen. Das rehfarbene Glas ist randlich etwas zersetzt und erscheint mit einem Saume einer goldgelben, schwach doppeltbrechenden Substanz umgeben, in welche kleinere Fragmente gänzlich übergeführt sind. In einer Anzahl Lapilli endlich ist es in der bereits mehrfach erwähnten Weise mit einem schwarzen Staube getrübt.

Ein goldgelbes traubiges, lebhaft polarisirendes Mineral umschliesst als ein schmales Band alle die angeführten Bestandtheile des Tuffes, demselben die charakteristische gelbbraune Färbung ertheilend. Alle Luftblasen der Lapilli, ausgenommen die kleinsten, ferner die noch verbleibenden Zwischenräume zwischen den einzelnen Gemengtheilen werden durch Calcit erfüllt.

Ein grauer Tuff vom Wirberge enthält weit weniger Lapilli, welche hie und da grössere Plagioklaskrystalle führen, aber mehr Quarzkörner, sowie Fragmente andesitischer und trachytischer Gesteine. Sein Bindemittel besteht fast ausschliesslich aus Calcit, welcher stellenweise schmutzig getrübt ist. Ein graues Gestein von der Krugfabrik führt endlich so wenige vulkanische Auswürflinge, dass es füglich als Sandstein gelten kann. Quarzkörner, Kalkstein-, Basalt-, Andesit- und Trachytbruchstücke, sowie wenige stark zersetzte Lapilli werden durch ein schmutziges, lebhaft polarisirendes Bindemittel verkittet.

Diese Gesteine, von welchen ich im Leipziger Museum aufbewahrte Proben untersuchte, stellen einen petrographischen Uebergang zwischen Tuff und Sandstein dar, wie solche öfters beobachtet werden können. Die in ihnen auftretenden Lapilli führen Plagioklas und müssen demnach als zu echten Basalten gehörend erachtet werden. Ein rother Tuff dagegen, welchen ich mit der Bezeichnung: „Krugfabrik bei Gleichenberg" durch die Güte des Herrn Stelzner in Freiberg erhielt, wird fast lediglich aus nephelinführenden Lapilli zusammengesetzt, ein Umstand, welcher mich anfänglich geneigt sein liess, das Gestein für nicht von Gleichenberg herkommend anzusehen, während er mich jetzt, nachdem Hussak[1]) die Basalte der dortigen Gegend als theilweise nephelinführend erkannt hat, nicht besonders überrascht.

Jedenfalls verdient dieser rothe Tuff deswegen ganz besondere Erwähnung, weil die in ihm vorkommenden Lapilli, welche sich, was ihre glasige Grundmasse, die Anordnung ihrer Krystalle u. s. w. anlangt, gänzlich an die bisher besprochenen anschliessen, reich an Hauyn sind. Dies Mineral erscheint in tiefblauen, zuweilen etwas gefleckten Körnchen, seltener zeigt es das von Zirkel zuerst beschriebene Netzwerk von Streifen einer schwarzen Substanz. Es ergiebt sich hieraus, ebenso wie aus seinem bereits öfters constatirten Auftreten in vulkanischen Bomben, dass der Hauyn, gleich dem Nephelin, Augit und Olivin eine Ausscheidung aus der noch völlig flüssigen Lava ist und nicht durch Einwirkung von Dämpfen aus der sich verfestigenden entstanden ist, wie verwandte Mineralien.

Die erwähnten Lapilli liegen in einem schwach polarisirenden Brei, welcher ausserordentlich zahlreiche Augitnädelchen, sowie grössere Krystalle dieses Minerales und solche von Olivin beherbergt, er besteht wie es scheint aus grösstentheils gänzlich zersetzten Häkchen und Scherben von Glas, aus minimalen Auswürflingen.

Der schwarze Basalttuff von Feldbach, nördlich von Gleichenberg, ist reich an Olivinbomben. Die mikroskopische Untersuchung einer solchen, welche ich meinem Freunde Hussak danke, ergab, dass dieselbe ausser dem Olivine und den augitischen Gemengtheilen des Lherzolithes noch Amphibol führt. Von den augitischen Mineralien fällt zunächst ein lichtgrünliches auf, welches sich durch eine intensive pinakoidale Spaltbarkeit auszeichnet, der zufolge es höchst fein liniirt erscheint. Unter gekreuzten Nicols löschen einige dieser

[1]) Die Trachyte von Gleichenberg. Sep.-Abdr. a. d. Mittheil. d. naturw. Vereins für Steiermark. 1878.

Partieen aus, wenn ihre Spaltungsrichtung mit der Schwingungsrichtung eines Nicols zusammenfällt. Man hat es demnach hier mit einem rhombischen Minerale, mit Enstatit zu thun. Andere Partieen dagegen offenbaren einen schönen Wechsel farbiger Streifen, welcher lebhaft an die Polarisationserscheinungen polysynthetisch verzwillingter Plagioklase erinnert, und welcher nach Rosenbusch [1]) auch gewissen verzwillingten Diallagen eigen ist. Es ist jedoch zu beachten, dass eine grosse Anzahl solcher Lamellen stets die Auslöschung des Enstatites zeigt, was mir auf eine ähnliche, häufig wiederholte gesetzmässige Verwachsung dieses Minerales mit Diallag zu deuten scheint, wie sie durch Trippke [2]) eingehend beschrieben worden ist, wenn auch hier eine Trennung beider Pyroxene bei Betrachtung im gewöhnlichen Lichte nicht möglich ist. Andere augitische Partieen schliesslich haben eine weniger geradlinig verlaufende Spaltbarkeit, welche, wie aus vorgefundenen Querschnitten hervorgeht, prismatisch ist. Auch diese Partieen erweisen sich als rhombisch. Der Amphibol zeichnet sich durch seinen sehr lebhaften Pleochroismus aus. Häufig ist es parallel c mit dem augitischen Minerale verwachsen und findet sich in Form von Säulchen in demselben regelmässig eingelagert. Demnach liegt hier eine sehr interessante gesetzmässige Verwachsung von Hornblende, Diallag und Enstatit vor. Der Olivin endlich ist auffälligerweise völlig frei von seinem sonst so constanten Begleiter, dem Picotit.

Die fein liniirten augitischen Partieen sind reich an langgedehnten Dampfporen; daneben kommen jedoch in ihnen eben so wie in den übrigen Gemengtheilen Einschlüsse mit einem, in einigen Fällen mit mehreren dunkel umrandeten, völlig unbeweglichen und beim Erwärmen des Präparates unveränderlichen Luftbläschen vor, welche ich nur als Glaseinschlüsse zu deuten vermag. Auch Trippke fand solche in den von ihm untersuchten Olivinknollen vom Gröditzberge. Dadurch wird erwiesen, dass die gesammte Bombe die Ausscheidung aus einem Glasflusse ist und als echter vulkanischer Auswürfling zu gelten hat, nicht als ein pseudovulkanischer, als ein Bruchstück eines in der Tiefe anstehenden Olivinfelsens.

Eine gleiche Entstehungsweise haben auch Bořicky [3]) und Rosenbusch [4]) durch sehr gewichtige Gründe für die in Basalten

---

[1]) Vergl. Rosenbusch, Physiographie d. petrog. wicht. Min. pag. 303.

[2]) Zeitsch. d. Deutsch. geolog. Ges. 1878 pag. 166.

[3]) Petrogr. Studien a. d. Basaltgest. Böhmens. Arbeiten d. geol. Abth. d. Landesdurchforschung von Böhmen. II. Theil. Prag. 1874. pag. 29. 30.

[4]) Phys. d. mass. Gest. pag. 432.

auftretenden Olivinknollen geltend gemacht. In der That scheint man es hier mit concretionären Bildungen in einem noch durchaus flüssigen Magma zu thun zu haben, welche entweder aus diesem als einzelne Bomben, mit einer schwachen Lavakruste überkleidet, ausgeworfen wurden, oder in diesem erhalten blieben, und sich dann im erkalteten Gesteine gleichsam als fremde Einschlüsse zwischen den späteren Krystallausscheidungen finden. Natürlich meine ich damit nicht, dass alle Olivinfelsknollen dieser Entstehung sein müssen, denn ebenso, wie es in Basalten Einschlüsse von Gneiss u. s. w. giebt, kann es auch solche von „Dunit", von „Lherzolith", von „Olivin-Enstatitfels" geben, wenn auch in einer dem Auftreten dieser Gesteine an der Erdoberfläche entsprechenden Seltenheit.

Der schwarze Basalttuff, in welchem die beschriebene Bombe eingebettet ist, besteht vorzugsweise aus völlig zersetzten ursprünglich feinglasigen Lapilli und seltenen Quarzkörnern. Diese Gemengtheile werden von einem dunkelgrünen, lebhaft polarisirenden Minerale umkränzt und durch Zeolith, weniger häufig durch Kalkspath, verkittet.

VIII. Basalttuffe Böhmens.

Die zahlreichen Tuffvorkommnisse Böhmens zeigen, wie Reuss [1]) berichtet, nur in seltenen Fällen eine palagonitische Umbildung und zwar nur in geringem Grade. Die von ihm angeführten Vorkommnisse des böhmischen Mittelgebirges lagen mir nicht zur Untersuchung vor, dagegen einige andere Basalttuffe, deren Beschreibung hier folgen möge.

Ein Gestein, das ich mit der Bezeichnung „körnige Wacke" von Pockau bei Aussig erhielt, erwies sich schon nach flüchtiger Betrachtung des Handstückes als ein Tuff, welcher, wie das Mikroskop lehrt, aus Lapilli, wenigen Nephelinbasaltfragmenten und accessorischen Quarzkörnern zusammengesetzt ist, was alles durch ein zeolithisches Cäment verbunden wird.

Die Lapilli sind bereits sehr stark zersetzt; ihre ursprünglich jedenfalls glasige Grundmasse ist in eine tief grünlichbraune, lebhaft polarisirende Substanz verwandelt worden, in der sich nur hier und da primäre Krystallausscheidungen wahrnehmen lassen, nämlich solche von Augit und Amphibol, von denen die grösseren sich durch ihren zonalen Bau und die davon abhängigen Polarisationserscheinungen auszeichnen, sowie durch ihre zahlreichen fremden Interpositionen.

[1]) Die Gegend zwischen Kommotau, Saaz, Raudnitz und Tetschen. pag. 55.

Viele Augite haben einen saftgrünen Kern, welcher von einem matten, lichtbläulichgrünen Hof umgeben wird, eine Erscheinung, die bereits in den Tuffen der Taubenkaute und der Küller Mühle bei Essingen constatirt wurde; randlich sind sie meist zersetzt und ragen in Spitzen und Zacken in das Bindemittel hinein. Selten finden sich gänzlich serpentinisirte Olivine. Die Luftblasen werden durch ein grünes, faseriges Mineral oder durch Zeolith erfüllt. Zuweilen kommen Quarzkörner als accessorische Bestandtheile dieser Auswürflinge vor.

Die Nephelinbasaltbröckchen führen keinen Amphibol; der in ihnen auftretende Olivin ist gänzlich serpentinisirt.

Auch in diesem Tuffe wird jeder einzelne Bestandtheil von einer dünnen Schicht eines grünen, faserigen Minerales umzogen und der noch verbleibende Raum mit einem Zeolithe ausgefüllt.

Ein Basalttuff von Salesl erscheint im Handstücke fast homogen und hat eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem schwarzen Tuffe von Militello und dem Tuffe von Deute bei Cassel. Unter dem Mikroskope offenbart sich dieselbe ebenfalls; zudem schliesst er sich in vieler Beziehung dem eben besprochenen Gesteine von Pockau bei Aussig an. Seine Lapilli haben jedoch nur noch selten einen Kern jener dunkel-grünlichbraunen Substanz, welche denen des Tuffes von Pockau eigenthümlich ist, und die hier als das Product der wenigst fortgeschrittenen Zersetzung gelten muss. Die meisten bestehen lediglich aus einer grünen Masse, welche hie und da Spuren von Differenzirung in eine grüne körnige und eine farblose zeolithische zeigt, ähnlich wie die in dem Tuffe vom Val di San Giacomo. Die verhältnissmässig seltenen grösseren Augite in den Auswürflingen sind meist gänzlich gebleicht; Quarz findet sich auch dann und wann in den letzteren eingeschlossen.

Während sich die eben besprochenen Gesteine durch die Gleichartigkeit ihrer Gemengtheile auszeichnen und sich im Wesentlichen nur durch die Verschiedenheit der Grösse unterscheiden, hat ein Tuff von Kaudern bei Aussig eine ausserordentlich bunte Zusammensetzung und zeigt unter dem Mikroskope ein kaum zu beschreibendes Gewirre der verschiedensten Gesteinsvarietäten. Es besteht nämlich aus einer Zusammenhäufung von Bruchstücken basaltischer und phonolithischer Gesteine, welche zum Theil zweifellos von vulkanischen Auswürflingen herrühren. Der Basalt wird durch ein blasiges, Leucit- und Nephelin-führendes Gestein mit glasiger Grundmasse repräsentirt, welch' letztere verschiedene Umwandlungsstadien aufweist. Der Phonolith dagegen findet sich entweder in seiner typischen Ausbildungsweise mit krystallinischer Grundmasse, jenem Filze von Sanidin, Nephelin und dem grünen

Hornblende- oder Augitminerale, oder aber er besitzt eine glasige gelbbraune Grundmasse, in welcher einzelne Sanidinleisten schwimmen, und welche grössere, meist zerbrochene Augitkrystalle mit prachtvoll zonalem Bau beherbergt. Solche zerbrochene Augitkrystalle beobachtete ich auch in einem Phonolithe vom Fichtelberge im sächsisch-böhmischen Erzgebirge, dieselben zeigen auch eine schöne zonale Structur. Endlich finden sich in dem in Rede stehenden Tuffe einzelne Glasfragmente mit Mikrolithen, welche theils dem Basalte, theils dem Phonolithe angehören mögen. Die meisten derselben sind porös, lapillartig und weisen die öfters beschriebenen Umwandlungserscheinungen auf. Als Bindemittel fungirt ein Zeolith.

Der sehr lockere Basalttuff, welcher als Hangendes der Grünerdelager von Atschau bei Kaaden in Böhmen auftritt, zeigt im Handstücke vorwiegend Augitkrystalle, die durch ein schmutzig graues Bindemittel lose verkittet werden. Im Dünnschliffe erweist er sich als ein Agglomerat von Lapilli, welche häufig grosse Augitkrystalle beherbergen und durch Calcit verkittet werden. Die ersteren sind sämmtlich der Zersetzung anheimgefallen und in eine polarisirende, grüne Substanz verwandelt worden. Auch die Augite sind stark angegriffen. Randlich sind sie, gleichviel ob sie lose im Bindemittel des Gesteins liegen oder im Lapill auftreten, mit Calcit umsäumt, in welchen hinein sich ihre Sprünge noch fortsetzen, wodurch erhellt, dass derselbe eine Umhüllungspseudomorphose nach ihnen bildet, ihre Begrenzung gegen denselben ist eine vielfach gezackte Linie. Sie sind von zahlreichen Sprüngen parallel den Säulenflächen durchzogen, welche ihnen jedoch nicht ursprünglich zukommen, sondern als spätere Bildung zu gelten haben, weil sie sich oft nur in einer randlichen Zone finden, welche einen Kern unzerborstener Augitsubstanz umschliesst. Wie erwähnt, tritt Calcit als Bindemittel des Tuffes auf, derselbe füllt auch einige Luftblasen der Lapilli aus. Andere werden von einem grünen, radialfaserigen Minerale eingenommen.

Es kann nach diesem Befunde als höchst wahrscheinlich gelten, dass die unter dem untersuchten Tuffe vorkommende Grünerde hauptsächlich ein Zersetzungsproduct des Augites ist, wenn auch nicht ausgeschlossen ist, dass die ehemals sicher glasigen Lapilli auch Material zu ihrer Bildung geliefert haben.

IX. Basalttuffe der Auvergne.

In den basaltischen Tuffen Frankreichs erkannte wohl zuerst Girard [1]) den Palagonit. Er fand dies Mineral in dem Bindemittel eines Tuffes von Montferrier unweit Montpellier und wies es später auch in den Breccien des Velais in der Umgegend der Stadt Le Puy nach. [2]) Naumann [3]) hat dieselben als palagonitische Schlacken-Breccien eingehend beschrieben. Dieselben bestehen nach ihm „aus eckigen Fragmenten einer schwarzen, feinblasigen, im Bruche fettglänzenden Lava und aus einem gelblichgrauen oder grünlichgrauen, dichten Bindemittel, welches ursprünglich von feiner Asche und feinem, vulkanischen Sande geliefert, später aber, in Folge langwieriger Submersion zum grössten Theile in Palagonit umgewandelt worden ist". Ueber dies Bindemittel hat v. Lasaulx [4]) eine Analyse mitgetheilt. Er fand folgende Zusammensetzung desselben:

SiO_2 . . .	39,52
Al_2O_3 . . .	12,31
Fe_2O_3 . . .	16,21
MgO . . .	6,52
CaO . . .	7,76
Na_2O)	
K_2O) . .	1,59
H_2O . . .	16,91
	100,82

und leitet daraus folgende Formel für den Palagonit ab:

$$5\ RO + 2\ R_2O_3 + 6\ SiO_2 + H_2O.$$

Unter dem Mikroskope haben die Tuffe von Le Puy ebenso wie im Handstücke, worauf Girard und Naumann hinwiesen, grosse Aehnlichkeit mit denen des Habichtswaldes. Es fallen zunächst die Durchschnitte grösserer Lapilli, der Schlacken Naumann's, auf. Dieselben haben eine rehfarbene, glasige

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1853. pag. 568

[2]) Geologische Wanderungen Bd. I. 1855. pag. 187.

[3]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1869. pag. 195. — Geognosie Bd. III. pag. 428.

[4]) Sitzungsber. d. niederrhein. naturw. Ges. 1870. pag. 50. (Stand mir nicht zu Gebote.) — Vergl. Roth, Beiträge zur Petrogr. d. pluton. Gesteine, Berlin 1873. pag. LVII.

Grundmasse mit Ausscheidungen von Augit und Olivin, welche beiden Mineralien in der Weise erscheinen, wie gewöhnlich in basaltischen Auswürflingen, das erstere sowohl in Form von Stäbchen als auch in grösseren Krystallen, das letztere in Krystallen, welche ihren Aufbau aus kleineren Individuen deutlichst offenbaren. Mehr oder minder zahlreiche Luftbläschen durchschwärmen diese Lapilli, die kleineren derselben sind hohl, die grösseren theils mit Calcit erfüllt, theils, wenn sie von aussen zugänglich sind, mit dem Bindemittel des Tuffes.

Dieses, der „Palagonit", zeigt unter dem Mikroskope eine ausserordentlich feinkörnige, in dickeren Schichten undurchsichtige, schwach polarisirende Grundmasse, das eigentliche Cäment, in welcher fast völlig unveränderte, höchstens randlich ein wenig umgewandelte Splitter liegen, welche ihrerseits den Lapilli in ihrer Beschaffenheit gleichen und sich von diesen nur durch ihre geringere Grösse unterscheiden. Daneben kommen selten Quarzkörner vor. Das also, was als Palagonit beschrieben und analysirt ist, erweist sich auch in diesem Falle als keine einheitliche Substanz, sondern als Gemenge, und ein amorphes Mineral von den geforderten Eigenschaften des Palagonites ist den Tuffen von Le Puy fremd.

Nach einer Angabe von Delesse [1]) findet sich der Palagonit ziemlich allgemein in den Tuffen der Auvergne. Ich habe daher eine Reihe derselben untersucht und lasse deren Beschreibung hier folgen.

Ein Basalttuff von Cournon unweit Clermont, welcher im Leipziger Museum aufbewahrt wird, ist als Palagonittuff etikettirt. Unter dem Mikroskope erweist er sich als aus Lapilli bestehend, deren ursprünglicher glasiger Grund gänzlich in eine grüne, faserige Masse umgewandelt ist, in welcher Augitstäbchen eingebettet sind. Ihre Luftblasen sind zum Theil durch ein radialfaseriges, grünes Mineral erfüllt, zum Theil auch durch Kalkspath. Als Bindemittel fungirt dieser letztere, die einzelnen Lapilli umsäumend, und ein Zeolith, welcher die noch vorhandenen Hohlräume ausfüllt. Ein amorphes Mineral, das als Palagonit gedeutet werden könnte, fehlt dem Tuffe von Cournon.

Dasselbe gilt von den Tuffen vom Puy de Crouël, Puy de la Poix, Puy de la Piquette in der Umgegend von Clermont, sowie von dem von Vertaizon in der Limagne.

Die Lapilli in diesen Gesteinen sind meist sehr zersetzt; nur in den Tuffen vom Puy de Crouël und von Vertaizon gelingt es, solche mit frischer, glasiger Grundmasse zu entdecken. In derselben finden sich Augitnadeln, oft sternförmig

[1]) Annal. d. mînes 5. XII. 1857. pag. 470.

gruppirt oder in Schwärmen und Zügen zu einer Mikrofluctuationsstructur angeordnet, ferner grössere Augit- und Olivinkrystalle, von denen die letzteren häufig ihren Aufbau aus einzelnen Individuen erweisen. In vielen Fällen jedoch, besonders im erstgenannten Gesteine, ist die glasige Grundmasse durch einen schwarzen Staub in der Art getrübt, wie es schon mehrfach erwähnt wurde; dann sind auch die Olivinkrystalle der Zersetzung meist anheimgefallen, entweder sind sie nämlich serpentinisirt, oder ihre Substanz ist gänzlich entfernt und durch ein rostfarbenes Mineral ersetzt, welch' letzteres mit Vorliebe auch in den Luftblasen dieser Lapilli neben Kalkspath sich angesiedelt hat. Im Tuffe von Vertaizon kommt häufig auch jene rehbraune, mikrokrystalline Substanz vor, welche in den Tuffen des Habichtswaldes und vom Bulandstindr bemerkt wurde.

Die Grundmasse der Lapilli in den Tuffen vom Puy de la Poix und Puy de la Piquette lässt keine Spur von glasiger Substanz mehr erkennen, sie ist gänzlich in eine olivengrüne, mikrokrystalline, öfters wolkig erscheinende Masse verwandelt worden. Nicht selten hingegen lässt sie eine deutliche Differenzirung in ein grünes, faseriges und ein völlig farbloses Mineral erkennen. Das erstere ist derart angeordnet, dass es einen schmalen Saum bildet, welcher den Begrenzungslinien des Lapills folgt und auch die Luftblasen desselben umschlingt, das letztere nimmt den Raum zwischen diesen zarten, faserigen Bändern ein und trägt häufig noch grüne Flöckchen. Unter gekreuzten Nicols gewährt es öfters das Ansehen zeolithischer Aggregate, zuweilen verhält es sich völlig isotrop. Aehnliche isotrope Partieen erfüllen manche Luftblasen der Lapilli, weshalb ich sie nicht für eine farblose Glassubstanz, sondern für ein reguläres Mineral (Analcim?) halte. Die Mehrzahl der Luftblasen wird von Kalkspath erfüllt, seltener von einer grünen, radialfaserigen Substanz.

Sämmtliche Olivinkrystalle in diesen Lapilli sind gänzlich serpentinisirt, nur die wenigsten lassen einen unzersetzten Kern erkennen, sehr häufig bildet Kalkspath Pseudomorphosen nach ihnen; die Augite sind meist gebleicht und zeigen einen lichtbläulichgrünen Farbenton, verhältnissmässig am frischesten sind die kleinen Stäbchen dieses Minerals, welche meist schwarmartig strömend auftreten.

Während in allen bisher beschriebenen Tuffen das Bindemittel nur den bescheidenen Raum zwischen den dicht aufeinandergehäuften Lapilli einnimmt und hier in den meisten Fällen durch einen schichtenförmigen Bau ein successives Wachsthum verräth, oder, wie in den Tuffen von Le Puy, vom Habichtswalde u. s. w. aus einem wahren Brei kleinerer Aus-

würflinge besteht, welcher sich zwischen die grösseren drängt und quetscht und nur ein sehr zurücktretendes eigentliches Cäment aufweist, findet sich in den in Rede stehenden Tuffen der Umgegend Clermonts zwischen den vulkanischen Auswürflingen eine vorzüglich aus Kalkspath bestehende Masse, welche weder durch ihre Anordnung ein allmähliches Wachsthum bekundet, noch aber auf die geringen Zwischenräume zwischen den Auswürflingen beschränkt ist, sondern dieselben oft derart von einander trennt, dass sie sich gar nicht berühren und geradezu schwimmend erscheinen. Diese Masse ist häufig schmutzig-grau gefärbt, oder sie besteht aus einem feinkörnigen Krystallaggregat und enthält öfters Quarzkörner und Muscovitschüppchen, zuweilen auch undeutliche Reste von Augitstäbchen; sie gewährt den Eindruck, als ob sie gleichzeitig mit dem vulkanischen Materiale abgelagert worden sei und sich nicht erst nach dessen Anhäufung zwischen demselben angesiedelt habe.

Was die Zersetzungserscheinungen der Lapilli anlangt, so zeigt mit den eben besprochenen Tuffen der Gegend von Clermont ein Basalttuff von Montechio maggiore bei Vicenza grosse Aehnlichkeit, weswegen dessen Beschreibung hier anhangsweise folgen möge.

Am Aufbaue dieses Gesteines betheiligen sich Lapilli, Basalt- und Kalksteinfragmente, sowie Fossilreste; als Bindemittel fungirt eine vorzüglich aus Calcitkryställchen bestehende, fast dicht erscheinende Masse, welche dem oben beschriebenen Kitte der Tuffe von Clermont auf's Haar gleicht, aber einen geringeren Raum einnimmt.

Die Grundmasse der Lapilli ist in eine grüne, polarisirende Substanz und ein farbloses zeolithisches Mineral differenzirt. Die erstere tritt ebenso auf wie die entsprechende in den Tuffen vom Puy de la Piquette und Puy de la Poix, nämlich als ein schmaler Saum an den Wandungen des Lapil und umschliesst somit oft ausgedehnte Partieen des letzteren. Poröse Lapilli scheinen fast gänzlich aus diesem klaren Grunde zu bestehen, nur an ihrer Begrenzung findet sich die grüne Substanz. Neben diesen Auswürflingen, welche, soweit sich mit Sicherheit wahrnehmen lässt, nur Plagioklas- und Olivinausscheidungen beherbergen, finden sich oft grosse, wenig poröse Fragmente eines basaltischen Gesteines, welche in einer tief dunklen, aus verworrenen Fasern einer olivengrünen Substanz bestehenden Grundmasse Krystalle von zersetztem Plagioklas und serpentinisirtem Olivin, aber ebenso wie die Lapilli keinen Augit und Magnetit aufweisen. Neben diesen Fragmenten, welche ich mit Bestimmtheit weder als lose vulkanische Auswürflinge, noch als Trümmer fester Gesteine zu erkennen vermag, finden sich auch Bröckchen

eines echten Basaltes mit Plagioklasleisten, braunen Augiten, zersetzten Olivinen und Magnetitkörnern.

Al. Brongniart hat dies Gestein in einer mir nicht zugänglichen Schrift [1]) als Brecciole bezeichnet, desgleichen auch gewisse sandsteinähnliche Tuffe von Ronca im Vicentino.

Von den letzteren stand mir nur eine Probe zur Verfügung. Dieselbe erwies sich unter dem Mikroskope als ein Agglomerat von Kalktrümmern und sehr zahlreichen Nummulitenresten; vulkanisches Material fand ich nur höchst spärlich.

X. Ueber Peperine.

Lecoq [2]) bezeichnet alle oben beschriebenen Tuffe der Auvergne als Peperite; Sartorius v. Waltershausen [3]) nennt gewisse Gesteine von Palagonia Peperine. Auch sonst wird dieser Name öfters zur Bezeichnung von Tuffen gebraucht, ohne dass jedoch damit irgend ein scharf begrenzter Begriff verbunden wird.

Ursprünglich kommt die Bezeichnung Peperin nur gewissen tuffartigen Gesteinen des Albanergebirges unweit Rom zu, welche in einer gelbbraunen bis grauen, erdigen Grundmasse grössere Krystalle und Krystallbruchstücke von Augit, Leucit, seltener von Olivin, Täfelchen von Biotit, ferner Fragmente von Dolomit und Kalkstein, sowie Blöcke von Basalten und Leucitophyren beherbergen.

Eine solche Zusammensetzung wird auch durch die mikroskopische Untersuchung jener Gesteine gefunden. Es bestätigt sich zunächst die bereits von Leopold v. Buch ausgesprochene Ansicht, dass die erdige Grundmasse ein Agglomerat vulkanischer Aschenbestandtheile ist, nämlich aus einem dichten Filze poröser, meist farbloser Glasscherbchen besteht, welche zahlreiche kleine Augite und Leucite umschliessen. Verkittet werden dieselben durch eine graue Substanz, welche auch in ihren Hohlräumen auftritt, wodurch dies Gewebe auch unter dem Mikroskope, besonders in dickeren Schliffen, einen erdigen Eindruck macht. In demselben liegen ohne jede Regel, völlig wirr durcheinander, die im Handstücke hervortretenden Krystalle. Die Augite sind bekanntlich stark pleochroitisch, die meisten verrathen einen zonalen Aufbau und dem entsprechende Polarisationserscheinungen, manche führen mehr oder minder

[1]) Citirt von Zirkel, Petrographie 1866. Bd. II. pag. 559.
[2]) Les époques géolog. de l'Auvergne. Paris 1867. Bd. III. u. IV.
[3]) Submarine Ausbrüche des Val di Noto, Göttinger Studien 1845. pag. 397.

regelmässig interponirte, schwarze Stäbchen. Die Biotittäfelchen sind manchmal geradezu aufgeblättert und in einzelne Lamellen zerspalten, zwischen welche sich die Grundmasse drängt. Besondere mikroskopische Eigenthümlichkeiten bietet ein Leucit in dem Peperin vom Monte Populi bei Marino. Derselbe besteht aus einer grossen Anzahl verkitteter Leucitkryställchen, von denen sich ein jedes von dem Nachbar unter dem Mikroskope in irgend welcher Hinsicht unterscheidet. Die einen werden von Systemen paralleler Linien, welche sich öfters schneiden und so eine höchst zierliche netzförmige Zeichnung hervorbringen, durchzogen. Bei scharfer Vergrösserung ergiebt sich, dass diese Linien von feinen, langgedehnten, wie es scheint, mit Luft erfüllten Sprüngen herrühren, welche öfters nach rechts und links kleine Ausstülpungen zeigen, wodurch sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Farnwedeln erhalten. Unter gekreuzten Nicols zeigt sich, dass ihr Verlauf genau dem eigenthümlichen Wechsel heller und dunkler Streifen entspricht, welcher durch die Verzwillingung des Leucites hervorgebracht wird. Andere Kryställchen zeichnen sich durch Glaseinschlüsse aus. Diese sind jedoch nicht regelmässig angeordnet, sondern als kleine Kügelchen wirr vertheilt. In dem einen Krystalle haben sie keine Luftbläschen, in dem anderen dagegen sind sie überreich an denselben, man kann im Durchschnitt 6 — 8, zuweilen sogar 16 — 20 in ihnen zählen. Höchst merkwürdig ist nun, dass in mehreren Kryställchen die Glaseinschlüsse ohne Luftbläschen mit einem Durchmesser von 0,005 — 0,008 Mm. in der Mitte zerborsten und in zwei Halbkugeln zerspalten sind. Es lässt sich dies dann mit Sicherheit wahrnehmen, wenn der Spalt senkrecht zur Präparatfläche steht, man kann dann einen Zwischenraum von 0,0003 — 0,0005 Mm. zwischen den beiden Hälften erkennen (vergl. Fig. 2a); steht dagegen der Spalt schräg, so erscheint in den rundlichen Einschlüssen eine dunkle Ellipse: nämlich die schräg gestellte Spaltungsfläche, an welcher das Licht total reflectirt wird (vergl. Fig. 2b). Uebrigens prägt sich in der Lage derselben keine Gesetzmässigkeit aus, in dicht nebeneinander liegenden Glaseinschlüssen hat sie gewöhnlich ganz verschiedene Stellungen. Einer völlig befriedigenden Erklärung dieser absonderlichen Erscheinung bin ich mir nicht bewusst, möglicherweise ist sie die Folge ungleichmässiger Contraction bei Abkühlung des Leucitauswürflings.

Figur 2.

Die angeführten Mineralien, sowie der Olivin finden sich meist in Form unregelmässiger, splittriger Trümmer, zuweilen stehen sie in Zusammenhang mit grösseren lapillartigen Aus-

würflingen, welche im Gesteine von Frascati nur selten, in dem von Castelgandolfo dagegen sehr häufig auftreten. Die makroskopisch wahrnehmbaren Basaltfragmente, sowie solche hauynführender Leucitophyre kommen in mikroskopischen Dimensionen auch im Dünnschliffe vor, ebenso Trümmer von Kalkstein. Es bleiben nur noch kleine mit Zeolith oder Calcit erfüllte Drusen zu erwähnen, welche sich dann und wann unter dem Mikroskop erkennen lassen.

Wenn somit zwar in rein mineralogisch-petrographischer Beziehung wenig Vergleichspunkte zwischen den Peperinen der Auvergne und denen der Umgegend Roms sich ergeben, so sind solche doch in geologischer Beziehung vorhanden. Ponzi [1]) zeigte, dass die letzterwähnten Gesteine als verfestigte Schlammlaven aufzufassen seien, und Lecoq machte dieselbe Entstehungsweise für viele Tuffe des centralen Frankreichs, insbesondere für die vom Puy de Crouël, Puy de la Piquette, de la Poix, von Cournon und Vertaizon geltend. [2]) Will man also dem Namen Peperin eine geologische Bedeutung beilegen, und mit ihm den Begriff einer verfestigten Schlammlava verknüpfen, so kann man die erwähnten Tuffe des centralen Frankreichs, so lange die Ansicht von Lecoq über ihre Entstehung über allem Zweifel erhaben ist — die mikroskopische Erscheinungsweise dieser Gesteine deutet zu deren Gunsten — als Peperine bezeichnen und zwar als Basaltpeperine im Gegensatz zu den Leucitophyrpeperinen des Albaner Gebirges.

Lecoq [3]) fasst den Begriff des Peperins viel weiter und es fällt derselbe mit dem Begriffe Tuff zusammen, wenn folgende Arten unterschieden werden sollen:

1. Peperine, entstanden bei der Eruption der Lava als eine Art Reibungsbreccie bei dem Empordringen der letzteren.
2. Peperine, welche bei Schlammlava-Ausbrüchen entstanden sind.
3. Peperine, gebildet unter Wasser von zusammengeschwemmten vulkanischen Auswürflingen.

Nur der Typus 2 entspricht unserem Peperine, die beiden anderen — über das wirkliche Vorhandensein des ersten kann man Zweifel hegen — sind als gewöhnliche vulkanische Tuffe zu betrachten. Es kann daher nicht zulässig sein, dass die Tuffe des Beckens von Le Puy, welche nach der durch Lecoq [4]) mitgetheilten Schilderung von Bertrand-Roux durch Zusam-

---

[1]) Vergl. Naumann, Geognosie Bd. III. pag. 431.
[2]) Les époques géol. de l'Auvergne Bd. IV. pag. 35. 77. 82. 95.
[3]) a. a. O. Bd. III. pag. 398.
[4]) a. a. O. Bd. IV. pag. 183.

menschwemmung losen Vulkanschuttes unter Wasser entstanden sind, auch als Peperine zu bezeichnen.

Naumann [1]) schlägt vor, gewisse Gesteine, „welche in einer braunen, grauen oder rothen wackenähnlichen Grundmasse zahlreiche und oft grosse Krystalle und Krystallbruchstücke von basaltischer Hornblende, Augit, Olivin, Glimmer oder Rubellan zugleich mit Basaltfragmenten umschliessen", gleichfalls als Peperine zu bezeichnen, „indem man diesen Namen auf alle diejenigen tuffartigen Gesteine ausdehnt, welche durch die Menge von krystallinischen Einschlüssen ein sehr frisches, unzerstörtes und glänzendes, an wirkliche krystallinische Gesteine erinnerndes Aussehen erhalten und wahrscheinlich auf ähnliche Weise entstanden sind, wie der Peperin des Albaner Gebirges."

Später hat Naumann [2]) solcher Tuffe wieder erwähnt und ausgesprochen, dass dieselben, welche z. B. in Böhmen bei Luckow, Kostenblatt, Borislau, Luschitz und Schima vorkommen, subaquatische Dejectionsgebilde und gleichsam Mittelglieder zwischen den festen Basalten und den gewöhnlichen Basalttuffen seien. Zirkel [3]) tritt dem Naumann'schen Vorschlage völlig bei und führt noch den Wolfsberg südlich von Tschernoschin im Pilsener Kreise als Vorkommniss solcher Tuffe an.

In neuester Zeit hat Boŕicky [4]) diese Vorkommnisse mikroskopisch untersucht und dieselben als Peperinbasalte beschrieben, was insofern auffällig ist, als er sie nach der Art des Peperins für erhärtete Schlammlaven hält, weswegen sie doch eigentlich als Tuffe zu gelten haben.

Was zunächst den Wolfsberg anlangt, so habe ich dort nirgends ein tuffartiges Gestein finden können, sondern nur jenen rothen, schlackigen Basalt, welcher zu Tausenden Augit- und Hornblendekrystalle beherbergt, welche manchmal völlig isolirt, an ihren Enden abgeschmolzen aussehend, in den Blasenräumen des Gesteins liegen. Die thonige, dicht erscheinende Grundmasse desselben ist reich an kleinen, zierlichen Augitstäbchen, welche in eine an dünnen Stellen des Schliffes lichtrothe, an dickeren Stellen dagegen dunkelbraunrothe, völlig undurchsichtige Substanz, nämlich das umgewandelte Gesteinsglas, eingebettet sind. Spärlich treten neben ihnen Plagioklasleisten auf, deren Vorkommen ich mit voller Sicherheit wahrnehmen konnte. Leucit- und Nephelin-Durchschnitte dagegen, die

[1]) Geognosie Bd. I. pag. 677.
[2]) Geognosie Bd. III. pag. 368.
[3]) Petrographie Bd. II. pag. 560.
[4]) Petrograph. Stud. a. d. Basaltgest. Böhmens, a. a. O. pag. 107. Siehe auch pag. 42. und 214.

Boŕicky anführt, habe ich nicht beobachtet. Hiermit im Einklange steht, dass die schwarzen compacten Basalte der Westseite des Wolfsberges sich als augitreiche Plagioklas basalte mit sehr spärlicher, glasiger Grundmasse erweisen, während freilich der plattige Basalt von der Ostseite des Berges, von der Burgruine, ein durchaus krystalliner Nephelinit ist, welcher auf einem farblosen, lediglich aus Nephelin bestehenden Grunde Augit und meist röthlich zersetzte Olivine zeigt.

Anders die Gesteine von Kostenblatt, Bilin, Borislau und vom Mückenhübl bei Salesl, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Auf sie passt die Beschreibung Naumann's vollkommen; sie sind zweifellos Tuffe. Unter dem Mikroskope gewähren sie alle ziemlich dasselbe Bild. Man gewahrt mehr oder minder poröse, lapillartige Massen von rother Farbe, welche nur an den dünnsten Stellen der schwierig herstellbaren Präparate durchsichtig genug sind, um ihre einzelnen Gemengtheile erkennen zu lassen. Sie zeigen hier eine bald leidlich homogen roth aussehende, jedoch getrübte, bald aber eine farblose Grundmasse, in welch' letzterer zahlreiche Schüppchen und Häutchen eines rothen Minerals, von Eisenglanz vielleicht, dicht übereinander gehäuft auftreten und dadurch die Färbung des Gesteins bedingen. Man hat es hier mit einem roth verwitterten Gesteinsglase zu thun, welches sich sonst häufig in vulkanischen Gegenden findet. In demselben schwimmen zahlreiche Augitstäbchen. Boŕicky nahm ausserdem Leucit- und Nephelindurchschnitte wahr; in meinen freilich nicht überall genügend dünnen Präparaten konnte ich mich von dem Auftreten dieser Mineralien nicht mit Bestimmtheit überzeugen, sicher fehlen dieselben in dem von Boŕicky nicht untersuchten Gesteine vom Mückenhübl bei Salesl. Grössere Krystalle von Hornblende, Augit und Biotit, welche im Handstücke auffällig hervortreten, liegen vereinzelt in dem beschriebenen Grunde eingebettet Das erstgenannte Mineral fällt durch seinen ausserordentlichen Pleochroismus auf und gewährt durch Drehen über dem Polarisator ungemein farbenprächtige Erscheinungen. Als Bindemittel der lapillartigen Massen findet sich ein Zeolith, der auch die Luftblasen derselben ausfüllt.

Abgesehen von den etwas hervortretenden grossen Krystallen und der roth zersetzten Grundmasse schliessen sich diese Basalttuffe Böhmens den bisher untersuchten Tuffen völlig an, und es kann der zuerst angeführte Umstand wohl schwerlich als eine Eigenthümlichkeit gelten, welche sie gleich dem Peperin des Albaner Gebirges auszeichnet. Es ergiebt sich aus den vorstehenden Mittheilungen, dass grössere Krystalle den Tuffen nicht fremd sind, wenn sie auch in eine dunkle Masse eingebettet, gewöhnlich nicht sonderlich auffallen; es giebt sogar

Tuffe, welche ganz besonders reich an Krystallen sind: ich sammelte völlig ausgebildete Augite in dunkeln, fast palagonitisch aussehenden Basalttuffen bei Sandau im nördlichen Böhmen. Endlich hat Sartorius v. Waltershausen [1]) nachdrücklich auf das Vorkommen grösserer Krystalle in vulkanischen Sanden und Aschen hingewiesen, und es muss daher als zufällig gelten, dass die beschriebenen Tuffe Böhmens gleich den Peperinen der Umgebung Roms reich an solchen sind, und ich möchte schwerlich glauben, dass man mit Naumann beide Gesteine lediglich auf Grund dieses Umstandes mit demselben Namen belegen kann; nach meinem Dafürhalten sind die in Rede stehenden böhmischen Gesteine so lange nicht Peperine zu nennen, als ihre Bildung nach der Art einer Schlammlava nicht mit Bestimmtheit erwiesen ist. Dieser Beweis ist noch nirgends geführt worden. Bořicky sagt nur, dass die von ihm untersuchten Gesteine „nach der Analogie des Peperins als erhärteter Lavaschlamm betrachtet werden". In ihrer mikroskopischen Erscheinungsweise machen dieselben durchaus nicht den Eindruck einer verfestigten Schlammlava, vielmehr dürften sie durch Anhäufung groben Vulkanschuttes und feiner Aschenbestandtheile entstanden sein. Geschah diese Ablagerung auf der Oberfläche eines schlackigen Lavastromes, so dürfte sich leicht erklären, dass die in Rede stehenden Tuffe, wie Naumann ausdrücklich erwähnt, Mittelglieder zwischen fester Lava und Tuffen zu bilden scheinen.

Viel eher möchte ich geneigt sein, mit dem Peperine die Trasse des Brohlthales zu vereinigen, für welche bekanntlich mehrmals ausgesprochen ist, dass sie Schlammströmen ihren Ursprung verdanken. Naumann führt sie daher auch neben jenem Gestein des Albaner Gebirges in seinem Lehrbuche der Geognosie an, und es würde sogar eine petrographische Uebereinstimmung zwischen ihnen und dem Peperine stattfinden, wenn sich die Berichte Anger's [2]) bestätigen sollten, nach welchen die Trasse aus der Umgebung des Laacher Sees, von Weibern, von Rieden und aus dem Brohlthale die schönsten Leucittuffe sind.

Der Name Trass ist eine Vulgärbezeichnung und umfasst daher eine Reihe verschiedener Gesteine. Besonders Dressel macht darauf aufmerksam, dass von dem eigentlichen Trasse oder Duckstein des Brohlthales die Tuffe von Rieden, von Weibern und von Bell in geologischer und petrographischer Beziehung scharf zu trennen seien; die letzteren müssten als Leucittuffe angesehen werden. Die Gesteine des Brohlthales

[1]) Vulk. Gesteine v. Island u. Sicilien pag. 163.
[2]) Tschermak's Mineral. Mittheilungen 1875. pag. 172.

und von Andernach dagegen führen, wie die Untersuchung mehrerer Präparate ergab, Leucit nicht als einen irgendwie wesentlichen Gemengtheil, sondern bestehen, wie von Alters her bekannt, aus Bimssteinmassen, welche in Form kleiner Flöckchen und Splitter ein dichtes, filziges Gewebe bilden, in welches Brocken devonischer Gesteine, sowie solche von Basalten und Trachyten eingebettet sind. Hierunter mögen hier und da, in meinen Präparaten freilich nicht, auch Trümmer von Leucitgesteinen vorkommen. Mit diesem Ergebnisse steht in vollem Einklange die chemische Zusammensetzung der Trasse, der Kieselsäuregehalt derselben beträgt, auf den wasserfreien Zustand berechnet, 55 — 60 pCt., und weist daher unbedingt nicht auf ein Leucit-führendes Gestein hin, sondern auf ein trachytisches.

Anger [1]) erkannte auch die im Volksmunde als Trass bezeichneten Gesteine des Rieses unweit Nördlingen als Leucittuffe und behauptet, dass dieselben mit den dort auftretenden Leucit- und Nephelinbasalten in Zusammenhang stünden.

Ich muss gestehen, dass mich diese Mittheilung nicht wenig überraschte. Von Nephelin- und Leucitbasalten des Rieses ist mir sonst nichts bekannt, ich weiss nur, dass Schafhäutl [2]) das einzige dort anstehende Eruptivgestein des Wenneberges als Basalt bezeichnet hat, und dass dasselbe auch neuerdings durch Frickhinger [3]) als Feldspathbasalt beschrieben worden ist, obwohl es, wie die von Roth in seinen unentbehrlichen Beiträgen zur Kenntniss der plutonischen Gesteine übersichtlich zusammengestellten Analysen von Schafhäutl, Röthe und Fraas zeigen, einen Kieselsäuregehalt von 63 bis 65 pCt. aufweist, durch den es ohne Weiteres als ein trachytisches Gestein erwiesen wird. Fraas [4]) führt es freilich als ein diabasähnliches an.

Gümbel [5]) hat eine mikroskopische Untersuchung desselben mitgetheilt, der zufolge es auf Grund seiner Structur und seiner Führung von Quarz als ein Rhyolith als einzig anstehendes Vorkommen dieser Species in Deutschland zu gelten hat, wenn auch als eine besonders kieselsäurearme Varietät.

Dass die Tuffe des Rieses von der Wenneberglava chemisch nicht verschieden sind, hat schon Schafhäutl dargethan, und

---

[1]) Tschermak's Mineral. Mittheil. 1875. pag. 172.

[2]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1849. pag. 601.

[3]) Verhandl. d. med.-phys. Gesellsch. Würzburg, N. F. 1875. VIII. pag. 216—220., citirt in Rosenbusch, Physiographie der mass. Gesteine pag. 422. 442.

[4]) Württemb. naturw. Jahreshefte 1864. pag. 144. 146.

[5]) Ueber den Riesvulkan, Sitzungsber. d. bair. Akad. d. Wissensch. 1870 I. pag. 157. ff.

dass sie sich auch petrographisch aneinanderschliessen, hat Gümbel gezeigt, welcher fünf Jahre bevor Anger seine Untersuchungen publicirte mit voller Klarheit die Tuffe des Rieses als Rhyolithtuffe beschrieben hat.

Mir stand von denselben nur ein Vorkommniss zur Verfügung, nämlich vom Kolbus bei Bollstadt, südlich von Nördlingen, welches vom Entdecker dieser Gesteine, von Cotta herrührend, mir durch Herrn Stelzner verehrt ward.

Im Handstücke hat dasselbe ganz das Aussehen der Riestuffe, wie es von Cotta [1]), Schafhäutl und Gümbel angegeben wird, und eine mikroskopische Untersuchung konnte Wort für Wort die Angaben des letztgenannten Geologen bestätigen. Man gewahrt im Dünnschliffe zunächst Durchschnitte jener pechsteinartigen Massen, welche makroskopisch hervortreten. Dieselben bestehen aus einem schlackig-porösen, violettbraunen Glase, welches durch einen Wechsel lichter und dunkler Schlieren eine Fluctuationsstructur verräth. Krystallausscheidungen konnte ich darin nirgends wahrnehmen. Zwischen diese einzelnen Glasfragmente, welche randlich etwas gebleicht sind, ähnlich wie die Sideromelankörner isländischer Palagonite, drängt und quetscht sich ein dichter, schwach doppeltbrechender, thoniger Brei; dieser beherbergt Orthoklase von der Ausbildungsweise, wie sie archäischen Gesteinen eigen ist, ferner Biotit- und Muscovitlamellen und endlich nur in einem Präparate häufig ein licht bräunliches Mineral, welches von zahlreichen Sprüngen durchzogen wird. Dieselben laufen entweder parallel; dann erfolgt die Auslöschung schräg zu ihnen, oder sie schneiden sich unter einem Winkel von 90° oder von 130°. Dieses Mineral polarisirt sehr lebhaft, die grösseren Brocken jedoch nicht einheitlich, sondern wie mehrere keilförmig durcheinandergewachsene Individuen. Ich bin nach alledem geneigt, diesen Körper als Titanit zu deuten. Alle die letztgenannten Mineralien, welche sich öfter miteinander verwachsen finden, müssen als pseudovulkanische, aus der Tiefe stammende Auswürflinge gelten, da sich das Tuffvorkommen von Bollstadt inmitten jurassischer Gesteine findet.

Es möge schliesslich noch erwähnt werden, dass die Tuffe des Rieses nach Gümbel Trockentuffe sind, das heisst ohne Mitwirkung des Wassers abgelagert wurden, dass sie sich also darin wesentlich von den Trassen des Brohlthales unterscheiden, mit denen sie somit weiter nichts gemein haben, als ihre Vulgärbezeichnung.

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1834. pag. 310.

XI. Basalttuffe von Palma, von Fernando Po.

Nach einer Notiz Bunsen's [1]) sind Palagonittuffe auch auf den canarischen Inseln verbreitet, und in der That wurden solche daselbst durch Reiss und K. v. Fritsch [2]) in grosser Ausdehnung nachgewiesen, besonders auf Gomera am Risco de la Guadelupe, über welches Gestein eine Analyse mitgetheilt wird, auf Hierro und Fuerteventura. Die bedeutendste Palagonitmasse soll der grosse Caldera-Kegel bei Sa. Cruz de la Palma sein.

Durch freundliche Vermittelung von Herrn Stelzner erhielt ich einige Tuffe von der letztgenannten Insel; dieselben sind zwar ohne genauere Fundortangabe, aber ihre petrographische Beschaffenheit ist interessant genug, um auch ihrer hier zu gedenken.

Ich untersuchte zuerst ein rostbraunes Gestein, in welchem unregelmässig begrenzte Flecken einer harzartig aussehenden, kolophoniumfarbenen Substanz auftreten. Dieselbe hat ganz die Erscheinungsweise, welche dem Palagonite zukommen soll, und ich glaubte, dies lang gesuchte Mineral endlich gefunden zu haben.

Unter dem Mikroskope erwiesen sich diese Flecken jedoch als lapillartige vulkanische Auswürflinge. Die Grundmasse derselben hat schön stroh- bis goldgelbe Farbe, sie verhält sich theils isotrop, theil sehr schwach doppeltbrechend. Randlich ist sie in eine braune, körnige, lebhaft polarisirende Substanz verwandelt, und diese ist es, aus welcher die kleinen Scherbchen und Splitter bestehen, welche, zu dichtem Teige verwebt, die grösseren Lapilli umgeben und die braune, erdige Grundmasse des Tuffes bilden.

An Krystallausscheidungen lassen sich in den beschriebenen Auswürflingen mit Bestimmtheit nur Olivin und Magnetitkörner erkennen, ersterer liebt es, in rudimentären Krystallen aufzutreten, bald gewährt er Durchschnitte von der Gestalt eines gothischen $\mathfrak{c}$, bald solche eines gothischen $\mathfrak{o}$, bald von rhombischer Form mit einem Glaskerne. Daneben finden sich noch farblose, stabförmige Gebilde, welche ich nicht zu deuten vermag.

Die Luftblasen der Lapilli haben der Regel nach einen runden Durchschnitt, öfters erscheinen sie auch lang gedehnt und gezogen. Sie sind theils mit Zeolith, theils mit einem radial-

[1]) Pogg. Ann. Bd. 83. 1851. pag. 219.
[2]) Geolog. Beschreibung der Insel Tenerife pag. 425.

faserigen, gelben Minerale erfüllt, wovon, wenn beide zusammen auftreten, letzteres stets das ältere ist. Als Bindemittel des Tuffes fungirt ebenfalls ein Zeolith, die einzelnen Bestandtheile werden jedoch erst von einer gelbbraunen, körnigen Substanz umsäumt, welche allmählich in das randliche Zersetzungsproduct der Lapilli übergeht.

Ein lichtgelbgrauer sehr erdig aussehender Tuff, welcher von ockergelben Flecken gesprenkelt erscheint, zeigt unter dem Mikroskope dasselbe Bild wie der vorige, die Umwandlung der Grundmasse der Lapilli ist jedoch soweit vorgeschritten, dass selbst die grösseren lediglich aus der gelbbraunen körnigen lebhaft polarisirenden Substanz bestehen.

Herrn Stelzner danke ich ebenfalls einen ziegelrothen Tuff von Palma, welcher im Handstücke ein ziemlich homogenes, thoniges Aussehen gewährt. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt nun, dass seine Färbung nicht etwa durch das Bindemittel bedingt wird, sondern von röthlichen schwach doppeltbrechenden Scherbchen und Splitterchen herrührt, welche als zersetzte Fragmente eines vulkanischen Glases, das nur hier und da meist serpentinisirte Olivinkrystalle erkennen lässt, gelten müssen. Das Bindemittel derselben ist ein Zeolith, der auch die zahlreichen Luftblasen in ihnen ausfüllt. Es schliesst sich somit dies Gestein auf Grund der eigenthümlichen Verwitterung seiner Glasmassen eng an diejenigen Basalttuffe Böhmens an, welche Naumann Peperine nannte, während es andrerseits auf Grund seiner Mikrotextur unverkennbare Aehnlichkeit mit den Palagonittuffen von Mineo hat, von denen es sich nur durch seine Farbe unterscheidet.

Ich untersuchte schliesslich noch einen Tuff von Palma, welcher aus einem Agglomerate grösserer Lapilli besteht, die durch ein lockeres mehliges Mineral verkittet werden. Unter dem Mikroskope offenbaren jene ihre sonst constatirtern Eigenthümlichkeiten. Sie zeigen in einer porösen glasigen Grundmasse Krystalle von Augit, Hornblende, Olivin und Magnetit und schliessen sich somit dem von L. van Wervecke kennen gelehrten Limburgit von Palma eng an.[1]) Ein jedes ist von einem lichtbräunlichen, unter dem Mikroskope durchsichtig erscheinenden, völlig isotropen Saume umgeben, welcher in Salzsäure nicht oder nur schwer löslich ist (Opal?); die zwischen ihnen bleibenden Lücken werden von Kalkmilch eingenommen, das heisst von einem bald mikrokrystallinen, bald grobkörnigeren Teige, welcher hie und da kugelige Zusammenballungen zeigt und sich unter Aufbrausen in Salzsäure löst. Derselbe besteht vermuthlich aus Aragonit. Dann und wann findet sich

[1]) N. Jahrb. 1879. pag. 481.

in einer Luftblase eines Lapills ein Haufwerk kleiner, aschenartiger Auswürflinge. Dies Gestein gleicht also in vieler Beziehung den „palagonitischen Schlackenbreccien“ des Habichtswaldes, und es unterscheidet sich von diesen nicht durch ein besonderes Merkmal.

Es möge endlich an dieser Stelle noch eine kurze Beschreibung eines Tuffes folgen, welchen Herr Pechuel-Lösche von Fernando Po im Golfe von Guinea mitbrachte. Dies sandsteinähnliche aus grob- und feinkörnigen Schichten bestehende Gestein hat makroskopisch nicht die geringste Aehnlichkeit mit Palagonittuffen, und doch weist es unter dem Mikroskope deren Gemengtheile auf, nämlich mehr oder minder zersetzte poröse Lapilli mit glasiger Grundmasse, „Sideromelankörner“, wozu sich Bröckchen von Feldspathbasalt und Quarzkörner in nicht geringer Zahl gesellen. Ein lebhaft polarisirendes calcitisches Bindemittel verkittet dies alles. Eine Lava von der genannten Insel erkannte ich als einen glasreichen Feldspathbasalt.

Rosenbusch [1]) hat das von Darwin entdeckte und von Bunsen analysirte palagonitische Gestein von der James-Insel in den Galapagos mikroskopisch untersucht, und aus seiner ausführlichen Beschreibung geht hervor, dass dasselbe aus rothen bis rothgelben Partieen, nämlich aus lapillartigen Gebilden, besteht, eingebettet in einer wasserhellen Substanz, einem Zeolithe. Ein amorphes Mineral von den Eigenschaften des Palagonites fehlt diesem Gesteine ebenso wie allen den bisher untersuchten Palagonittuffen. Dasselbe gilt auch von dem Gesteine aus dem Districte Djampang-Kulon, welches Rosenbusch ebenfalls einer mikroskopischen Prüfung unterwarf, und welches vermuthlich dasselbe ist, welches O. Prölss [2]) als Palagonittuff analysirte.

Zirkel [3]) erkannte unter den Gesteinen des nordwestlichen Nordamerika einige Tuffe, welche sich in ihrem Aussehen an die Palagonittuffe Islands anschliessen. Aus der musterhaften Beschreibung derselben geht hervor, dass auch ihnen ein als Palagonit zu bezeichnendes Mineral fehlt; sie werden hauptsächlich aus ungemein dampfporenreichen Sideromelankörnern zusammengesetzt, also aus glasigen Auswürflingen einer basaltischen Mischung, weshalb sie Zirkel [4]) neuerdings Sideromelantuffe nennt. Ein Basalttuff von der Basalt ridge, östlich vom

---

[1]) N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 157.

[2]) Ebendas. 1864. pag. 432.

[3]) Microscopical Petrography 1876.

[4]) Berichte der k. sächs. Akad. d. Wiss., math.-phys. Classe 1877. pag. 242. 243.

Grass Cañon, Pah-tson Mts. erwies sich endlich aus Hyalomelanfragmenten bestehend, welche Substanz, wie ich oben wahrscheinlich zu machen suchte, von Sartorius v. Waltershausen auch in den Palagonittuffen des Val di Noto wahrgenommen wurde. Dass dieselbe in geologischer und petrographischer Beziehung als Basaltglas aufzufassen und demnach vom Sideromelan nicht zu trennen ist, habe ich oben zu zeigen versucht, daher dürfte eine Scheidung zwischen Sideromelan- und Hyalomelantuffen nicht anzubahnen sein.

XII. Es existirt kein Mineral Palagonit.

Die mikroskopische Untersuchung der meisten Palagonittuffe — ausser den letzterwähnten von den Galapagos, von Java und Nordamerika, für welche ausgezeichnete Beschreibungen vorliegen, standen mir nur die von v. Hochstetter und Haast [1]) entdeckten Vorkommnisse von Neuseeland, sowie die von Wartha [2]) aufgefundenen ungarischen nicht zur Verfügung — ergiebt also, dass in allen denselben nirgends eine Substanz wahrnehmbar ist, welche die von Sartorius v. Waltershausen dem Palagonit zugewiesenen Eigenschaften trägt; vielmehr zeigt sich, dass fast

---

[1]) Geologie von Neuseeland pag. 204. Reise der k. k. Fregatte Novara.

[2]) Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1867. pag. 210. — Zirkel erkannte (Reise nach Island pag. 334) in dem Basalte der Insel Videy unfern Reykjavik ebenfalls Palagonit. Diese Angabe findet sich jedoch in seinem Lehrbuche der Petrographie nicht wieder erwähnt, weshalb ich von ihr absehen zu dürfen glaubte. Freilich kommen in Basalten hie und da glasige Schlieren von palagonitischem Ansehen vor, und Petersen wies in einer solchen ein wasserhaltiges Silicat nach, welches er mit dem Namen Hydrotachylyt belegte, und das in seiner chemischen Beschaffenheit manchen Palagoniten sehr nahe steht (N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1869. pag. 32.).

Die Selbstständigkeit des Hydrotachylytes neben dem Tachylyte dürfte jedoch noch nicht erwiesen sein. Die Tachylyte enthalten sammt und sonders mehr oder weniger Wasser, und in jüngster Zeit lehrte Frank Rutley erst einen Tachylyt mit 7 pCt. Wasser kennen. (On microscopic structure in tachylyte from Slievenalargy, J. Roy. geol. Soc. Ireland IV. 1877. pag. 227. 231.). Ich glaube nicht, dass dieser hohe Wassergehalt dem Basaltglase ursprünglich eigen ist, ich vermuthe vielmehr, dass dasselbe gleich den Pechsteinen ein hohes Bindungsvermögen für hygroskopisches Wasser besitzt. Ueber den Wassergehalt der letzteren gab jüngst Lemberg sehr schätzenswerthe Mittheilungen (Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877. pag. 505. 507), aus denen hervorgeht, dass derselbe sehr schwankend ist und bereits in trockner Luft eine Verminderung erfährt.

alles, was in Tuffen als Palagonit beschrieben ist, jene weingelbe bis granatrothe, gewöhnlich bräunliche, harzähnlich aussehende Substanz, der Regel nach aus mehr oder minder, gewöhnlich nur randlich zersetzten, lapillartigen, also vorherrschend glasigen Auswürflingen eines basaltischen Magmas und deren Bindemittel besteht. Auch das, was als Palagonit analysirt worden ist, erweist sich in einer Reihe von Fällen als ein Gemenge verschiedener Substanzen. Es darf daher gerechtfertigt sein anzunehmen, dass ein als Palagonit zu bezeichnender Körper nicht existirt, und damit erledigen sich die scharfsinnigen Untersuchungen über die chemische Beschaffenheit, die geistreichen Speculationen über die Bildung desselben.

Wenn nun also in der Mineralogie ein Mineral Namens Palagonit nicht mehr zu verzeichnen ist, so müssen in der Petrographie die Namen Palagonittuff und Palagonitfels nothwendigerweise fortfallen. Mit dem Vorgange Rosenbusch's, dieselben beizubehalten und mit ihnen Gesteine, welche im Wesentlichen durch die Führung von Sideromelan ausgezeichnet sind, zu belegen, kann ich mich nicht befreunden. Es widerspricht dies allem Gebrauche in der Bezeichnung von Gesteinen, und ist ungefähr ebenso, als wollte man ein Mineral, welches theils aus frischem, theils aus zersetztem Cordierit besteht, ohne Weiteres Gigantolith oder Praseolith nennen. Ferner aber ist der Sideromelan, wie sich aus den mitgetheilten Untersuchungen ergiebt, weder allen Palagonittuffen eigenthümlich, noch in seinem Vorkommen lediglich auf dieselben beschränkt.

Der ideal reine Sideromelan, d. h. ein poröses Basaltglas ohne irgendwie nennenswerthe Krystallausscheidungen, findet sich nur in den isländischen Palagonittuffen und in denen der Gegend südlich von Palagonia und dem Val di San Giacomo. Die übrigen Palagonittuffe, insbesondere die von Militello, vom Beselicher Kopfe, von Le Puy dagegen zeichnen sich durch die Führung lapillartiger basaltischer Auswürflinge aus, welche zwar eine glasige, sehr vorwiegende Grundmasse besitzen, aber doch so reich an Krystallausscheidungen sind, dass sie füglich nicht mehr als Sideromelankörner bezeichnet werden können. In einer Reihe von Tuffen, welche Niemand als palagonitische aufführen würde, so in den näher besprochenen vom Aetna, in dem ziegelrothen, thonigen von Palma, in dem von Fernando Po endlich finden sich glasige basaltische Auswürflinge ohne nennenswerthe Krystallausscheidungen, welche demnach als Sideromelankörner gelten können. Dergleichen Tuffe könnte man mit Zirkel wohl als Sideromelan- bez. Hyalomelantuffe bezeichnen, oder, um diese Namen zu umgehen, als Basaltglastuffe.

Allen Palagonittuffen sind poröse, also lapillartige, basal-

tische Auswürflinge gemein, welche wie fast alle lockere, vulkanische Auswürflinge eine vorzugsweise glasige Ausbildung besitzen. Diese Eigenthümlichkeit theilen die Palagonittuffe jedoch mit allen hier beschriebenen Basalttuffen, mit Ausnahme der wenigen von der Rauhen Alb, welche aus compacten, thränenartigen Gebilden aufgebaut werden, und ich würde demnach geneigt sein, von den Basalttuffen nicht die seiner Zeit als palagonitführend erkannten abzusondern, sondern jene letzterwähnten schwäbischen, und sie überhaupt in Lapilli- und Bombentuffe zu trennen, wenn ich mich anzunehmen berechtigt fühlte, dass diese Eintheilung in der Natur überall ebenso leicht durchführbar wäre, wie an den mir vorliegenden Präparaten.

Nun ist aber freilich nicht zu verkennen, dass eine grosse Anzahl von sogenannten Palagonittuffen im Handstücke ein charakteristisches Aussehen besitzt, und besonders sind diejenigen Islands und Siciliens Gesteine, welche sich auf Grund ihres Habitus sehr leicht erkennen lassen; dies gilt, wenn auch nicht in gleichem Maasse, von den als palagonitführend beschriebenen Gesteinen des Habichtswaldes, des Beckens von Le Puy, sowie der Gegend von Gleichenberg in Steiermark.

Es wurde schon gelegentlich des Vergleiches der sicilianischen „Palagonittuffe“ mit den Tuffen des Aetna darauf hingewiesen, dass der wesentliche Unterschied zwischen denselben nur in der gleichen, unbedeutenden Grösse, in der gleichen petrographischen Beschaffenheit, welche die Auswürflinge in den ersteren auszeichnet, zu suchen ist. Jetzt, am Ende der Untersuchungen, kann sogar ganz allgemein gesagt werden, dass dicht cämentirte Aschen basaltischer Gesteine für Palagonit erklärt und als solcher analysirt worden sind. So gelten die dicht erscheinenden Gesteine Islands und Siciliens als Palagonitfels, weil sie sich lediglich aus Aschenmassen aufbauen, welche ihr gleiches Korn vermuthlich den „aufbereitenden“ Wirkungen des Windes danken; so gelten die Gesteine des Habichtswaldes, des Beckens von Le Puy als „palagonitische Schlackenbreccien“, weil in ihnen die grösseren Auswürflinge in dem dichten Teige der fest verbundenen Aschenmassen liegen. Hier hat eine Sonderung des Materials durch das Wasser stattgefunden [1]), woraus sich erklärt, dass man es hier theils mit grösseren Auswürflingen, theils mit einem Schlamme kleinerer zu thun hat, welch' letzterer sich zwischen die ersteren drängt und quetscht. Da endlich, wo eine

[1]) Ueber die Entstehung der Tuffe der Gegend von Cassel siehe Möhl: Der Bühl bei Weimar unweit Cassel; Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1868.

„Aufbereitung“ weder durch den Wind noch durch das Wasser geschehen ist, nämlich in unmittelbarer Nähe der Vulkankegel, werden palagonitische Gesteine am seltensten beobachtet, der Caldera-Kegel auf Palma, der Hohenhöwen im Hegau, sowie die Krater mancher Galapagos liefern unter den vielen Vulkangeschütten die einzigen Beispiele dieser Art, und hier scheint es, als ob die Eruption von vornherein nur Aschenmaterial, wie es häufig vorkommt, geliefert hätte.

So wesentlich die Kornunterschiede von Gesteinen häufig dem aufnehmenden Geologen erscheinen, so unwesentlich sind sie für eine Systematik der Felsarten, und besonders jetzt, wo das Mikroskop so ausgedehnt und erfolgreich in der Petrographie angewendet wird, wo es keine Bedeutung mehr hat, Diabas von Aphanit, Dolerit von dichtem, fettglänzenden Basalt zu scheiden, kann es demnach auch keinen Werth mehr haben, jene feinkörnigen, cämentirten Aschenmassen, welche als Palagonit beschrieben wurden, und die hie und da einen auffälligen Habitus bekunden, von der Hauptmasse der Basalttuffe zu trennen und als Palagonitgesteine neben jenen anzuführen.

Was die Basalttuffe anlangt, so lehren vorstehende Untersuchungen ganz allgemein, dass sie aus losen, vulkanischen Auswürflingen zusammengesetzt werden, welche in ihrer Erscheinungsweise sich den früher kennen gelehrten Auswürflingen heutiger Vulkane vollkommen anschliessen; es konnte kein Vorkommniss namhaft gemacht werden, das aus Trümmern von festen, basaltischen Gesteinen, z. B. von Strömen oder Kuppen, aufgebaut würde, ein Vorkommniss also, das als ein ausserordentlich feinkörniges Conglomerat zu betrachten ist.

Compacte Auswürflinge fanden sich nur in den Tuffen der Rauhen Alb, eine viel grössere Verbreitung zeigen die porösen, lapillartigen. Dieselben werden durch eine vorwiegende, glasige Grundmasse ausgezeichnet, in welcher mehr oder minder zahlreiche Krystallausscheidungen schwimmen, die ihrerseits der Regel nach in kleinen, sehr einfach gebauten Individuen ausgebildet sind und nur seltener porphyrisch auftreten. Es erscheinen daher in petrographischer Beziehung die lapillartigen Auswürflinge gleichsam als eine Zwischenstufe zwischen der rein glasigen und der im Allgemeinen krystallinen Ausbildung der basaltischen Mischung, ein Umstand, der völlig im Einklange mit ihrer Entstehungsweise als Zerstäubungsproducte der noch flüssigen, im Krater befindlichen Lava steht. Es ist demnach zu erwarten, dass sie nicht allein Zeugniss von den in der letzteren vorgehenden Krystallbildungen geben, worüber bereits berichtet ward [1]), sondern dass sie auch Licht über

[2]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 114.

die früher so lebhaft erörterte Frage über die Reihenfolge der Krystallausscheidungen verbreiten werden.

In der That ergiebt sich, dass in den Lapilli der untersuchten Tuffe sehr häufig nicht alle die Mineralien vorhanden sind, welche als charakteristisch für den Basalt gelten müssen; denn während sich dieser in seiner normalen Ausbildung zusammensetzt aus

einem Feldspathe, nämlich aus Plagioklas bezw. Nephelin oder Leucit, Augit, Olivin, Magnetit,

werden von diesen Gemengtheilen in den Lapilli häufig der eine oder andere, öfter auch mehrere vermisst, und es muss als auffällig bezeichnet werden, dass sich darin keine bestimmte Ordnung bemerken lässt, ein Umstand, welcher möglicherweise durch Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung, durch das Vorwiegen oder Zurücktreten dieser oder jener Base, verursacht wird. Hoffentlich gelingt es auf dem Wege der von Fouqué und Lévy so erfolgreich begonnenen experimentellen Gesteinsbildung auch diese, hier nur flüchtig angeregte Frage einer erfolgreichen Lösung entgegenführen.

So zeigt sich in einer grösseren Anzahl von Auswürflingen, besonders in denen, welche die Palagonittuffe Islands aufbauen, ferner auch in denen des Tuffes vom Montecchio Maggiore bei Vicenza, dass

Plagioklas und Olivin

als einzige Krystallausscheidungen nachweisbar sind. In einer Reihe anderer Vorkommnisse dagegen, namentlich in denen des Habichtswaldes, der Auvergne, des lockeren Gesteins von Palma, fehlt der feldspathige Gemengtheil und

Augit, Olivin und Magnetit

finden sich als einzige Ausscheidungen, von denen der letztere nicht constant vorhanden ist. In einem Falle endlich, nämlich in dem zuerst beschriebenen Tuffe von Palma findet sich bloss

Olivin und Magnetit

in der glasigen Grundmasse der Lapilli eingebettet.

Diese letztere scheint also geradezu das eine oder andere der für den normalen Basalt charakteristischen Mineralien zu vertreten, und es liegt demnach auf der Hand, dass das Fehlen eines oder des anderen derselben in einem sehr glasreichen Gesteine durchaus noch nicht die Abtrennung desselben vom Basalttypus begründen kann. Zur Charakteristik irgend eines glasreichen Gesteins gehört eben ausser der Aufzählung seiner

mineralogischen Gemengtheile noch seine chemische Zusammensetzung. Beide Momente vereint ermöglichen überhaupt erst eine befriedigende Systematik der Felsarten.

Rosenbusch [1]) hat in anerkennenswerth consequenter Verfolgung des Princips einer Trennung der massigen Gesteine in feldspathführende und feldspathfreie einen Typus aufgestellt, welcher aus einem Gemenge von Augit und Olivin und einer glasigen Grundmasse besteht, und der, weit getrennt von der Familie der Basalte, welcher er sich chemisch und geologisch eng anschliesst, unter dem Namen Limburgit aufgeführt wird.

Die oben erwähnten feldspathfreien Lapilli können mit vollem Rechte als Limburgit bezeichnet werden. Nun aber ist nicht nur ersichtlich, dass dieselben, wie im Habichtswalde und in der Auvergne, in inniger geopraphischer Beziehung zu echten Basalten stehen, sondern man findet sogar in ein und demselben Tuffe Lapilli beisammen, welche theils zum Limburgit, theils zum Basalt zu rechnen sind. So kommen in den Tuffen vom Röhrlkogl bei Gleichenberg feldspathführende und feldspathfreie Lapilli, und im Tuffe von der Küller Mühle bei Essingen solche mit oder ohne Nephelin zusammen vor. Alle diese Momonte deuten auf eine enge Verknüpfung zwischen Basalt und Limburgit, und ich möchte den letzteren geradezu als einen unfertigen, in der Entwickelung stehen gebliebenen Basalt bezeichnen, welcher ein Zwischenglied zwischen diesem und dessen rein glasiger Ausbildung darstellt und demnach als Magmabasalt neben ihm als eine etwas glasige Form anzuführen ist, in welcher sowohl echte, als auch die Nephelinbasalte, wie das Vorkommniss der Küller Mühle bei Essingen [2]) zeigt, auftreten können, eine Form, in welcher die Unterschiede zwischen Basalten, Tephriten, Leucit- und Nephelingesteinen verschwinden, und durch welche auch ebenso wie durch die chemische Zusammensetzung auf eine innige Verknüpfung der letztgenannten Felsarten hingewiesen wird, die durch eine auf rein mineralogische Kennzeichen gegründete Systematik nicht zerrissen werden darf.

Es sei gestattet, hier auch kurz der nicht selten in den Lapilli der untersuchten Basalttuffe nachgewiesenen pseudovulkanischen Bestandtheile zu gedenken. Es fanden sich besonders in den Tuffen Hessens häufig Quarze, welche aus der

---

[1]) Vergl. N. Jahrb. f. Min. u. Geol. 1872. pag. 53., sowie Physiographie der massigen Gesteine.

[2]) Ein ähnliches Beispiel führte ich bereits früher von Gerolstein in der Eifel auf. Ein Lapill von dort muss als Magmabasalt gelten, während die dort anstehenden Laven nach Hussak sehr glasarme Leucitgesteine sind, also nicht Tephrite, wie ich angab; Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1878. pag. 113.

Tiefe stammen, in einem Lapill von Palma war ein Basaltfragment eingeschlossen. Die mikroskopische Kleinheit dieser Bestandtheile, deren verhältnissmässige Häufigkeit wirft ein eigenthümliches Licht auf die Beschaffenheit der noch flüssigen Lava: dieselbe muss stellenweise geradezu mit fremden Partikelchen geschwängert gewesen sein, und ist es nicht ausgeschlossen, dass diese hie und da sogar ihre chemische Zusammensetzung beeinflussen konnten.

In den Tuffen erscheinen die oben geschilderten Lapilli mehr oder minder zersetzt und besonders gestattet ihre glasige Grundmasse die verschiedensten Umwandlungsstadien zu verfolgen. In einer Reihe von Fällen erscheint diese zwar getrübt, verhält sich jedoch indifferent unter gekreuzten Nicols (der zuerst beschriebene Tuff von Palma, Mückenhübl bei Salesl); häufiger jedoch ist sie dann schwach anisotrop (Tuffe von Island); zuweilen ist sie in eine lebhaft polarisirende, mikrokrystallin erscheinende Substanz verwandelt (z. Th. in den Tuffen von Salesl und Pockau in Böhmen); endlich aber lässt sie und zwar ziemlich häufig eine Differenzirung in zwei verschiedene Substanzen erkennen, nämlich in einen farblosen, theils isotropen, theils anisotropen Grund, welcher entweder durch einen schwarzen Staub oder durch rothe Flöckchen getrübt ist, oder auch Sternchen und Bälle eines grünen Minerales beherbergt. Der erstere Fall wurde sehr häufig beobachtet; das ausgezeichnetste Beispiel dieser Art gewähren die Lapilli in einem Tuffe von der Spitzkuppel bei Cassel. Bereits im Handstücke fallen dieselben durch ihre schwarze, kohlige Färbung auf, unter dem Mikroskope sind sie von schwarzen Partikelchen gänzlich durchdrängt, welche auf einem lichtgelblichen Grunde zu Bändern und Striemen angeordnet erscheinen. In seinem Aussehen gleicht dieser schwarze Staub dem Magnetitstaube mancher klastischer Gesteine, und es ist nicht unmöglich, dass er auch jenem Minerale angehört. Ueber den anderen Fall, dass auf einem farblosen Grunde rothe Flöckchen und Schüppchen erscheinen, wodurch eine intensiv rothe Färbung des Gesteins hervorgebracht wird, wie z. B. bei den sogen. Peperinen Böhmens und dem rothen Tuff von Palma, habe ich bereits ausführlicher berichtet und ausgesprochen, dass die erwähnten Flöckchen von Eisenglanz oder einem verwandten Minerale gebildet würden. Höchst bemerkenswerth ist endlich der zuletzt angeführte Fall besonders deshalb, weil hier der farblose Grund gewöhnlich die Zeolithen eigenthümliche Polarisation aufweist und wohl auch aus einem solchen Minerale besteht. Es zerlegt sich also hier ein Basaltglas in einen Zeolith und ein faseriges grünes Mineral, welches vermuthlich als ein dem Delessit ähnliches zu erachten ist. Es

findet dieser Vorgang ein vollkommenes Analogon in der Zerfällung eines Basaltglases auf trockenem Wege, wodurch es in ein Gemenge von

Feldspath, Augit, Olivin und Magnetit

umgewandelt wird, während es auf nassem Wege sich zerlegt in

Zeolith,

den man ja gewissermaassen als ein Feldspathhydrat auffassen kann, und in

ein grünes, faseriges Mineral,

das als wasserhaltiges Magnesia-Eisen-Thonerdesilicat, wie es z. B. die Grünerde, der Kirwanit und Delessit sind, die Bestandtheile des Augites, Olivines und Magnetites enthalten würde. Wie erwähnt, ist jedoch eine bestimmte Deutung dieses Minerales sehr schwierig.

Ganz die nämlichen Mineralien, der Zeolith und das grüne, finden sich auch in dem Bindemittel der Basalttuffe. In den bei weitem meisten Fällen treten sie hier nur gleichsam als Lückenbüsser zwischen dicht aufeinander gehäuften Auswürflingen auf, und zwar in der Regel derartig, dass das grüne Mineral sich als ältestes erweist, ein Verhältniss, das sich fast in allen ausgefüllten Mandeln der Melaphyre und Basalte wahrnehmen lässt. Wo endlich Kalkspath im Bindemittel vorkommt, ist derselbe jüngste Bildung, so z. B. in den Tuffen von Gleichenberg in Steiermark, dem vom Saljadalr in Island u. s. w.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dass dies lückenbüssende Cäment ein Zersetzungsproduct des vulkanischen Materials in den Tuffen ist, und zwar dankt es dem basaltischen Glase seinen Ursprung; dieses ist allein angegriffen; wie gezeigt, zerlegt es sich in gewissen Fällen in die Mineralien des Bindemittels, während die in vorkommenden Krystallausscheidungen im Allgemeinen ihre ursprüngliche Frische bewahren. Endlich aber weist der Umstand, dass die sogenannten Palagonittuffe Islands die Zusammensetzung eines Hydrates der normalpyroxenen Mischung, also eines Basaltes, haben, darauf hin, dass hier keine wesentliche Zufuhr von Material stattgefunden haben kann. Es scheint überhaupt das Gesteinsglas in den Mandelsteinen der Melaphyre und Basalte die Hauptquelle für die in den Mandeln gebildeten Mineralien, vornehmlich für die Zeolithe, zu sein, was auch Lemberg [1]) ausspricht.

[1]) Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1877. pag. 503.

Anders freilich dürfte es sich mit jenen Tuffen verhalten, in welchen das vulkanische Material gleichsam im Bindemittel schwimmt, wie solches in den Tuffen der Umgegend von Clermont beobachtet wurde. Hier kann, wie an der betreffenden Stelle bereits erwähnt, nur daran gedacht werden, dass die Auswürflinge und die als Bindemittel fungirende Substanz gleichzeitig zur Ablagerung kamen, ein Fall, der beispielsweise da eintreten wird, wo das vulkanische Material mit einem Breie fremder Substanzen zu einer Art Schlammlava verkittet wird, oder da, wo es in eine vor sich gehende Sedimentbildung geräth, wie eine Asche, die, vom Winde weit verweht, in das Meer fällt, oder endlich da, wo der bereits abgelagerte Vulkanschutt der erodirenden Thätigkeit des Wassers zum Opfer fällt und durch dieses, mit fremdem Materiale vermischt, an anderer Stelle abgesetzt wird.

Dieser letztere und wohl bei weitem häufigste Fall wird sich freilich meist darin äussern, dass in dem so entstandenen Tuffe Trümmer fester Gesteine sich einstellen und er scheint insbesondere für jene Tuffschichten zu gelten, welche allmählich in Sandstein übergehen, wie diejenigen der Gegend von Geichenberg in Steiermark, wie die „Brecciolen“ der vicentiner Berge. In der That offenbarten die von dort herrührenden Gesteine eine reichliche Beimengung von Trümmern nicht vulkanischer Gesteine. Aber auch selbst solche von vulkanischen Gesteinen, wie jene Basaltfragmente, welche häufig in den untersuchten Tuffen nachgewiesen wurden, können möglicherweise auf ähnliche Umlagerungen deuten. Natürlich ist immer erst nachzuweisen, ob die betreffenden Fragmente nicht pseudovulkanische Auswürflinge sind, ein Nachweis, der häufig nur äusserst schwierig zu führen sein dürfte.

Inhaltsübersicht.

Seite.

I. Geschichtliches über den Palagonit. Mineralogische Eigenschaften desselben. Hypothesen von Bunsen und Sartorius von Waltershausen über dessen Zusammensetzung und Bildung. Weitere Untersuchungen über die Verbreitung des Palagonites und deren Folgen auf genetische Ansichten. Mikroskopische Untersuchungen von Rosenbusch und deren Resultate 504

II. Der Palagonit Islands. Beschreibung der Tuffe von Videy, Bulandstindr, Foss Vogr, Seljadalr, Leirhnúkr, Hekla. Sideromelan ein vulkanischer Auswürfling. Bindemittel der Tuffe. Sideromelan, Tachylyt und Hyalomelan sind ununterscheidbare Basaltgläser 512

III. Der Palagonit Siciliens. Beschreibung der Tuffe von Militello, von Palagonia und Val di San Giacomo, der ätnaischen Tuffe von der Serra Giannicola, vom Monte Rosso, von Motta Sant' Anastasia. Unterschiede zwischen diesen und den Palagonittuffen 522

IV. Palagonitführende Gesteine im westlichen Mitteldeutschland. Beschreibung der Tuffe von Deute bei Cassel, Wilhelmshöhe, Taubenkaute, Herzberg, Dörnberg, Aspenkippel, Climbach, Beselicher Kopf, Wolsberg bei Siegburg. Trachyttuffe des Siebengebirges. Unterschied zwischen Tuff und Conglomerat 529

V. Palagonittuffe der Eifel. Leucittuffe von Rieden. Bröckeltuff und Steintuff von Rom. Der Name Leucittuff ist inconsequent 536

VI. Palagonittuff vom Hohenhöwen im Hegau. Basalttuffe Schwabens. Basalttuff von der Küller Mühle bei Essingen. Tuffe von Dettingen und Owen. Lavathränen. Phonolithtuff vom Hohentwiel im Hegau 539

VII. Palagonittuffe von Gleichenberg in Steiermark. Beschreibung der Tuffe vom Röhrlkogl, Wirberge, von der Krugfabrik. Rother Hauyn-führender Tuff. Olivinfelsbombe von Feldbach. Ausscheidung aus dem Magma. Tuff von Feldbach 545

VIII. Basalttuffe Böhmens. Beschreibung der Tuffe von Pockau, Salesl und Kaudern bei Aussig. Phonolithauswürflinge mit glasiger Grundmasse und zerbrochenen Augitkrystallen. Tuff von Atschau bei Kaaden. Umhüllungspseudomorphose von Kalkspath nach Augit. Grünerde von Kaaden 549

IX. Basalttuffe der Auvergne. Palagonittuff von Le Puy. Tuffe von Cournon, von Puy de Crouël, Puy de la Poix, Puy de la Piquette, von Vertaizon. Differenzirung der

Seite.

Glasmasse. Pseudomorphose von Kalkspath nach Olivin. Bindemittel dieser Tuffe. Basalttuff vom Montecchio Maggiore bei Vicenza. Zersetzte Glasmasse der Lapilli in demselben. Brecciole. Tuff von Ronca 552

X. Ueber Peperine. Peperin des Albaner Gebirges. Sprünge und zerborstene Glaseinschlüsse im Leucit von San Marino. Peperine sind Schlammlaven. Ansichten Lecoq's und Naumann's. Die sogenannten Peperine Böhmens sind keine echten Peperine. Trass des Brohlthales. Untersuchungen Anger's. Der sogenannte Trass des Rieses 556

XI. Basalttuffe von Palma, von Fernando Po. Referate über die Palagonittuffe der Galapagos, von Java und Nordamerika 564

XII. Es existirt kein Mineral Palagonit. Palagonittuffe von Basalttuffen nicht verschieden. Sideromelan- bez. Hyalomelantuffe. Lapilli- und Bombentuffe. Eigenthümliches Aussehen der früher als Palagonittuffe beschriebenen Gesteine und Ursachen dafür. Lapilli der Basalttuffe. Reihenfolge der Ausscheidungen in denselben. Der Limburgit. Pseudovulkanische Einschlüsse. Verwitterung der glasigen Grundmasse. Zerfällung des Basaltglases in einzelne Mineralien auf trockenem und nassem Wege, Analogie zwischen den Endproducten. Das Bindemittel der Basalttuffe. Basaltglas liefert das Material zur Zeolithbildung. Fremde Bestandtheile in den Basalttuffen und deren Bedeutung 567

8. Ueber Eluvium.

Von Herrn Trautschold in Moskau.

In einigen meiner früheren Arbeiten über geologische Verhältnisse Russlands habe ich für gewisse Bildungen das Wort Eluvium gebraucht. Da mir zu verschiedenen Malen Bedenken geäussert sind über die Nothwendigkeit der Einführung dieses neuen Ausdrucks (also auch Begriffs) in die Wissenschaft, halte ich es für zweckmässig, einige Worte der Rechtfertigung der von mir gewagten Neuerung zu sagen. Ich verbinde mit dem Wort Eluvium nicht den Begriff der Periode, sondern nur den der Entstehungsart, ähnlich in der Bedeutung dem Alluvium, unähnlich dem Diluvium, womit die Periode der grossen Dickhäuter (Mammuth, *Rhinoceros tichorhinus*) und Wiederkäuer (*Bos priscus* u. s. w.) bezeichnet wird. Alluvium oder Schwemmland ist translocirter Boden, durch Wasser mehr oder weniger ausgesüsstes und geschlämmtes Terrain, zerriebene und zerkleinerte plutonische und Absatzgesteine, welche in Gestalt von sandigen, thonigen oder mergeligen Erden von der Höhe in die Niederungen geführt worden sind. Auf dem Festlande haben sich alluviale Massen zu allen Zeiten bilden können, so lange atmosphärische Wässer auf die Erde niedergefallen sind. Aber auch das Eluvium hat sich während aller Perioden bilden können. Auch das Eluvium ist ausgesüsster Boden, aber solcher, der an Ort und Stelle geblieben und nicht translocirt ist.

Ich werde das durch einige Beispiele erläutern.

Die nördliche Hälfte des Caspischen Meeres ist von Steppen umgeben, von denen sich das Meer allmählich zurückgezogen hat; das bezeugen die auf dem Steppenboden umherliegenden Schalen der Muscheln und Schnecken, welche heut noch im Caspischen Meere leben. Auf diese ausgedehnten Strecken wirkt das atmosphärische Wasser aussüssend, es entzieht dem Boden die löslichen Substanzen und führt sie entweder dem Meere zu, oder setzt sie in den zahlreichen Salzseeen der Steppe ab. Wo Bäche und Flüsse entstehen, welche den Boden mit sich fortreissen, bildet sich Alluvium, wo aber das Wasser langsam den Boden durchsickert, ihn nicht oder fast nicht in Bewegung setzt, da bildet sich Elu-

vium. Bei der äusserst geringen Neigung des Steppenlandes ist es selbstverständlich, dass die Hauptmasse des Steppenbodens eluvial ist, in der Nähe der Küsten werdendes, in grösserer Entfernung fertiges Eluvium.

Vor wenigen Tagen vor einer Reise an die Ufer des mittleren Don zurückgekehrt, ist mir folgende Beobachtung noch frisch im Gedächtniss. Dort hat sich der Don den Weg durch mächtige Kreidelager gebahnt; die Wände des rechten hohen Ufers bestehen aus 50 — 60 Fuss hohen Schichten weisser Kreide, darüber lagern Kreidemergel, über diesen Lehm in grosser Mächtigkeit, auf diesem eine mehrere Fuss dicke Schicht Schwarzerde (Tschernasjom). Die Schwarzerde ist quartär, der Lehm ist Eluvium, das sich während der Tertiärperiode aus dem Kreidemergel gebildet hat, indem der kohlensaure Kalk von den atmosphärischen Wässern weggeführt wurde. Der Lehm ist nicht Löss, denn dieser würde das ältere Flussthal zum Theil ausgefüllt haben, was nicht der Fall ist, da das linke Ufer des Don aus mächtigen, dünenartig aufgeworfenen Sandmassen besteht. Das linke Ufer ist also alluvial, die Höhe des rechten Ufers (abgesehen von Tschernasjom) eluvial, sowie aller Boden, der sich dort zwischen den Flüssen ausdehnt. Die zahlreichen Wasserrisse, welche das hohe Ufer zerklüften, geben eine klaren Einblick in diese Verhältnisse, indem hier immer frische Durchschnitte vorhanden sind, die deutlich zeigen, wie die Schwarzerde sich scharf abhebt von dem darunter liegenden Lehm, dieser selbst aber allmählich in den Kreidemergel übergeht.

Die anstehenden Gesteine des Gouvernements Moskau sind untere Kreide, Jura und oberer Bergkalk. Aus ihnen hat sich das Alluvium der Flussthäler gebildet und das Eluvium der Ebene. Die Sperlingsberge bei Moskau, von denen man die schöne Aussicht auf die zu Füssen liegende Stadt geniesst, bestehen an ihrer Basis aus schwarzem Jurathon, aus darüber gelagertem, eisenschüssigem Sandstein vom wahrscheinlichen Alter des Portland und des Neocom und oben aus eluvialem Lehm und Sand. Der Fuss der sogenannten Berge, die nichts anderes als das linke hohe Ufer der Moskwa sind, ist mit alluvialem Sand bedeckt, unter welchem der schwarze Jurathon nur selten stellenweise sichtbar hervortritt. In den eluvialen Gebilden des Moskauer Gouvernements finden sich nicht selten silificirte Fossilien des Bergkalks, und zwar vorzugsweise des oberen Bergkalks, ein weiterer Beweis, dass die in Rede stehenden Bildungen ihre Entstehung den unmittelbar darunter liegenden anstehenden Gesteinen verdanken. Dass nicht auch Juragesteine sich silificirt haben, liegt an ihrer leichten Zer-

störbarkeit. [1]) Es ist natürlich, dass sich auch im Alluvium verkieselte Bergkalkfossilien finden, da ja die Quelle, aus der Alluvium und Eluvium schöpften, fast dieselbe ist. Aber das Eluvium bildet die Decke auf der Höhe der Ebene, das Alluvium breitet sich über die Thäler aus, das Eluvium enthält nur Fossilien aus den unmittelbar unterliegenden Sedimenten, das Alluvium enthält auch Fossilien aus entfernteren Orten.

Derselbe Vorgang, welcher im Gouvernement Moskau stattgefunden hat, ist auch in anderen Theilen des europäischen Russlands zum Vollzuge gekommen; hier hat der Aussüssungsprocess kürzere Zeit gedauert, dort längere. Im Gouvernement Twer währt seine Arbeit seit der Permischen Zeit, in Esthland seitdem das Meer die Absätze der Silurperiode verlassen hat. Inwieweit ein so lange dauernder Schlämmungsprocess ohne Translocation der unlöslichen Theile vor sich gehen konnte, ist Sache der Forschung; die Möglichkeit ist jedenfalls in Ländern von der Architectur Russlands, wo alle Sedimente horizontal oder fast horizontal übereinander geschichtet sind, nicht ausgeschlossen.

In gebirgigen Ländern werden eluviale Bildungen seltener sein, doch können sie sich auf Hochebenen und in umschlossenen Becken mit horizontalem Boden ebenso gut erzeugt haben, wie in den weiten Ebenen Russlands.

Man nennt in anderen Ländern wohl häufig Diluvium, was ich Eluvium nennen würde. In Russland muss man sowohl gewisse Bildungen des Alluviums wie des Eluviums dem Diluvium zuzuzählen, denn die Zähne des Mammuths und die Schädel des *Rhinoceros tichorhinus* finden sich ebensowohl in alluvialen Sanden, wie in eluvialem Lehm, und am häufigsten werden sie von den Flüssen aus dem Ufer ausgewaschen und von Fischern mit den Netzen aus dem Flusse selbst heraufgezogen. Diesen Sand und Lehm darf man mit Fug und Recht Diluvium nennen, nicht aber die tiefer liegenden Producte der Schlämmung, welche die Reste dieser Dickhäuter und ihrer Zeitgenossen nicht enthalten.

Die Beschaffenheit des Eluviums ist naturgemäss verschieden, je nach dem Material, aus dem es sich gebildet hat, doch haben in der nördlichen Hälfte von Russland die Gemische von Sand und Thon entschieden das Uebergewicht. Es ist das nicht wunderbar, da ja überhaupt die letzten Producte der Zersetzung und Schlämmung Thon und Sand (inbegriffen Kieselpulver) sind. Die Schlämmung ist im nördlichen Russland so gründlich gewesen, dass mergelige Bodenarten zu den

[1]) Nichtsdestoweniger habe ich zwei Mal in eluvialen Sandmassen Fossilien der Aucellenschicht gefunden.

grössten Seltenheiten gehören und die Schichtenfolge des Eluviums nur einen Wechsel von sandigem Lehm und lehmigem Sand oder thonigem Sand und sandigem Thon darstellt, wobei als Thon die bläuliche Varietät, als Lehm die röthliche zu verstehen ist. Schwimmsande innerhalb des Eluviums scheinen häufig ihre Entstehung der Bewegung unterirdischen Wassers zu verdanken.

Eine wichtige Frage ist die, welchen Antheil bei der Bildung der oberflächlichen Lehmablagerungen die erratischen Blöcke genommen haben. Diese Blöcke befinden sich mitten in diesem Lehm und sind namentlich ausgewaschen in den Flussthälern und im Lehm der Abhänge häufig; in den nördlichen Gouvernements natürlich viel häufiger als in denen des mittleren Russlands. In diesem Lehm, der ja vielfach blossgelegt ist in den Lehmgruben der Ziegeleien, habe ich niemals das geringste Anzeichen von der Anwesenheit von Muscheln oder Schnecken finden können.[1]) Meerischen Ursprungs ist dieser Lehm keinesfalls, da sonst Ausblühungen von Salz stattfinden müssen, wie wir sie in den Caspischen Steppen sehen; und wie sie sich sogar noch auf dem Thon der Kreideformation an den Ufern der Wolga jeden Sommer bei trockenem Wetter bilden. Es ist also Süsswasserabsatz; aber was hat das Thierleben unmöglich gemacht, die Kälte der Glacialperiode oder die Bewegung? Es ist nicht wahrscheinlich, dass die Eisschollen, auf welchen die Steinblöcke nach Süden getragen sind, auch den Lehm schon fertig mit sich geschleppt, denn in diesem Falle müsste die Vertheilung des Lehms so unregelmässig sein wie die der erratischen Blöcke. Es ist wahrscheinlicher, dass die ganze Wassermasse, die sich damals über die nördliche Hälfte von Russland ausgebreitet hatte, schlammiges Wasser war, das demgemäss auch überall beim Stagniren und langsamen Rückzuge einen ziemlich gleichmässig vertheilten, thonigen Absatz zurückgelassen hat. Es ist anzunehmen, dass vor der Bildung tieferer Flussthäler im russischen Flachlande zur Zeit der Glacialperiode oder mit anderen Worten, des Steintransports vermittelst Eisschollen, die Ebenen in grossartigem Maassstabe unter Wasser gesetzt sind, und zwar alljährlich bei der Schneeschmelze, dass das Ueberschwemmungswasser längere Zeit in Bewegung geblieben ist, dass die Sommer kurz gewesen sind und dass weder Pflanzen-

[1]) Mitten im Ziegellehm befinden sich zuweilen dünne, sandige Zwischenlagen mit weissen Körnern, die aus der Ferne wie kleine Kalkbrocken oder Bruchstücke von Schalthieren aussehen, aber unter der Lupe betrachtet und mit Salzsäure behandelt, erweist sich Alles als Kiesel.

noch Thierleben Zeit genug gehabt, auf dem bewegten und beweglichen, thonigen Boden Wurzel zu fassen.

Aber der Absatz aus diesem Ueberschwemmungswasser war auch eluvial, er war Product der Schlämmung; denn die erratischen Blöcke, wie wir sie noch jetzt im Lehme finden, erhalten sich ziemlich intact in der thonigen Hülle, und wenn sie sich im Laufe der Zeit zersetzt hätten, müssten ihre Reste, die Quarzbrocken des Granits z. B., sich an gewissen Stellen im Lehm aufgehäuft finden, was nicht der Fall ist.

Der Gletscherlehm mit den erratischen Blöcken ist die jüngste Bildung der nordrussischen Ebenen, er bildet die oberste Schicht. Die Glacialperiode ist also der jetzigen unmittelbar vorhergegangen. Ist hier in der vorhistorischen und vordiluvialen Zeit wirklich die Jahrestemperatur eine merklich niedrigere gewesen, oder ist die Ursache der kürzeren und kälteren Sommer nur die fast gänzliche Bedeckung der Ebenen durch Wasser gewesen? Ich bin sehr geneigt, die letztere Frage im bejahenden Sinne zu beantworten.

Seitdem die Frühjahrswässer nicht mehr in so grossartigem Maassstabe die nordrussischen Ebenen überfluthen, seitdem die Flüsse sich in tieferen Thälern bewegen, sich tiefere Rinnsale gegraben haben, hat die Vegetation Wurzel gefasst, hat das Thierleben sich entwickelt, und geschützt von einer, wenn auch manchmal dünnen, Pflanzendecke, geht der weitere Aussüssungsprocess auf der Höhe der Ebene äusserst langsam vor sich, so dass der Process der Erniedrigung, des Verlustes an Substanz dort ein verältnissmässig geringer ist. Nur da, wo das Wasser sich zu Bächen und Flüssen sammelt, wird die Auswaschung energisch fortgesetzt. Die Zerstörung der eluvialen Massen durch Bildung von Wasserrissen (Aweragen) ist alljährlich zwar eine sehr bedeutende, aber auf der Höhe der Ebenen übt, wie gesagt, das meteorische Wasser keine so bedeutende Wirkung aus und bringt nicht merkliche Veränderungen in den Niveauverhältnissen hervor.

Ich betrachte den Tschernasjom Südrusslands als gleichzeitige Bildung des Glaciallehms Nordrusslands. Beide sind neueste Bildungen und bedecken alle übrigen. Während Nordrussland fast den ganzen Sommer unter Wasser stand, war Südrussland von einer dichten Grasdecke überzogen. Während Nordrussland erst nach dem allmählichen Rückzuge des Wassers für die grossen Dickhäuter und Wiederkäuer zugänglich wurde, war es Südrussland schon viel früher. Dass die erratischen Blöcke ungefähr bis dahin getragen sind, wo die nördliche Grenze des Tschernasjom ist, spricht für diese Annahme.

Man wird mich fragen, ob denn während der langen Zeit, dass sich eluviale Massen auf dem Festlande gebildet haben,

sich nicht auf denselben Pflanzen angesiedelt haben, deren Reste sich erhalten haben. Von Festlandsfloren in Esthland und Livland (Silur und Devon) ist mir nichts bekannt. Die Steinkohlenflora ist wohl in Russland als Lagunenflora aufzufassen, da die Pflanzenschichten vielfach von meerischen Kalkabsätzen bedeckt sind. Die Flora des permischen Kupfersandsteins nimmt im Süden Russlands und am Abhange des Ural bedeutende Strecken ein und ist nächst der Steinkohlenflora in der vorhistorischen Zeit die reichste (so weit unsere Kenntnisse reichen). Von Triaspflanzen ist nichts Entschiedenes entdeckt worden. Von einer Juravegetation haben sich, sowie von Kreidepflanzen nur spärliche Reste in den Sandsteinen von Klin und Karrowa erhalten, und von tertiären Resten sind nur Braunkohlen als wenig verbreitet zu vermerken und der Sandstein von Kamaschin, in welchem sich Blätter und Früchte von Cupuliferen und anderen dicotyledonischen Bäumen erhalten haben. Hieraus ist zu schliessen, dass der Boden Russlands während seiner Festlandsexistenz überhaupt der Entwickelung des Pflanzenwuchses nicht sehr günstig gewesen ist, oder dass die Lockerheit des Bodens der Zerstörung des Entstandenen grossen Vorschub geleistet hat.

Es ist selbstverständlich, dass man eluviale Bildungen, die später von Kupfersalzen durchtränkt und zu einer festen Masse verbunden wurden, nicht mehr Eluvium nennen kann. Ebensowenig kann man Sande, in welchen sich Reste tertiärer Pflanzen erhalten haben, und die durch irgend ein Bindemittel cämentirt worden sind, noch eluvial nennen, obgleich sie ursprünglich Auswaschungsproducte sind. Die permischen wie die tertiären Fossilien drücken der Bildung den Stempel der Periode auf, in welcher die versteinerten Thiere oder Pflanzen gelebt haben. Aber die der Ackererde im Gouvernement Moskau beigemengten verkieselten Korallen und Brachiopoden gehören einer viel älteren Periode, dem Bergkalk, an, und es wäre widersinnig, diese Producte einer viele Jahrtausende dauernden Schlämmung als jener längst vergangenen Zeit angehörig zu bezeichnen. Wann sich die verschiedenen Schichten dieses Eluviums gebildet haben, ist gar nicht zu enträthseln, da die Zeugen fehlen.

Ich wiederhole, in Russland ist Alluvium das die Flussthäler ausfüllende translocirte Gebilde (falls nicht Löss das Ausfüllungsmaterial ist). Die Höhe der zwischen den Flussthälern ausgebreiteten Ebene ist Eluvium, falls nicht der Boden so neu ist, dass zur Aussüssung noch nicht Zeit gewesen. Als Glaciallehm ist der Lehm zu betrachten, in welchem sich erratische Blöcke finden, und das Diluvium ist als geologischer Horizont kaum zu bestimmen, da die Fundstätte diluvialer

Thiere sowohl das Alluvium wie die oberste Schicht des Eluviums ist. Steinwerkzeuge sind ebenfalls nur in dieser obersten Schicht der eluvialen Gebilde gefunden worden.

Ich habe oben bezüglich der erratischen Blöcke erwähnt, dass sie sich vorzugsweise in der obersten Lehmlage befinden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch schon in früherer Zeit ein Transport von Steinen auf Eisschollen stattgefunden hat, wenn auch das schwieriger zu constatiren ist, da in den alluvialen Sanden der Flussthäler der Grus und die Gesteine aus den verschiedensten Schichten zusammengeschwemmt sind und man seltener Gelegenheit hat, die nordischen Blöcke im Eluvium selbst zu finden. Kälter als am Aequator muss es an den Polen zu jeder Zeit gewesen sein, wenn die Stellung der Erdaxe zur Sonne von Anfang an dieselbe geblieben ist, und Eis muss sich dort schon verhältnissmässig früh im Winter gebildet haben. Bronn meint zwar, dass die zonenweise Vertheilung der Wärme erst mit dem Eintritt der Tertiärperiode ihren Anfang genommen haben könnte auf der Erde. Aber ich habe schon früher einmal angedeutet, dass die Vertheilung der Thiere im Jurameer innerhalb Russlands auf klimatische Verschiedenheiten hinweise, und ich will jetzt hier ein Factum erwähnen, das die Vermuthung einer niedrigeren Temperatur in den Polargegenden zu unterstützen scheint. Ich habe nämlich vor mehreren Jahren in dem weissen Jurathon von Ghsel ein Stück Diorit gefunden, das ich noch in meiner Sammlung aufbewahre, und das ein Gestein darstellt, wie es noch heut im Gouvernement von Olonjezk vorkommt. Diorit mitten im Jurathon! Wie ist diese Erscheinung anders zu erklären, als dass auch damals schon kleinere Stücke Gestein (das erwähnte Stück Diorit ist ungefähr $1^1/_2$ Kubikzoll gross) durch Eis nach Süden getragen sind und dass das Eis erst weit von seiner Heimath geschmolzen ist.

Mag man nun Anhänger der Hebungstheorie sein, oder für allmählichen Rückzug des Meeres stimmen, immer muss in Flachländern wie Russland während der älteren Perioden der Unterschied zwischen dem Niveau des Continents und dem des Erdoceans geringer gewesen sein, als jetzt; die Flussthäler können daher niemals so tief gewesen sein, und das meteorische Wasser, wenn es periodisch in grossen Massen niederfiel, muss immer viel grössere Strecken unter Wasser gesetzt haben, als heutzutage. Da die Möglichkeit der Bildung von Eis während früherer Perioden und während eines wenngleich nur kurzen Winters im Norden, zugegeben werden

muss, so muss auch für möglich gehalten werden, dass schon zur Jurazeit kleine Gesteinsstücke einen weiten Weg über das Festland zurücklegen konnten. Hat aber ein solcher Vorgang schon zu so früher Zeit stattfinden können, so wird es begreiflich, wie im Laufe langer Perioden diese ungeheuren Massen von Schutt, Grus, Gesteinsbrocken und Blöcken haben aufgehäuft werden können, wie sie jetzt theils von Menschenhand in den Kiesgruben, theils von den Flüssen an den Ufern blossgelegt werden.

Es ist fraglich, ob nicht, wenn das europäische Russland jetzt plötzlich um 500 Fuss sänke, ein stärkerer Eisgang von Norden nach Süden eintreten würde, als er zur Eiszeit stattgefunden hat.

9. Neue und weniger gekannte Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands.

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

Hierzu Tafel XIII. bis XVIII.

Den äusseren Anlass zu dieser Mittheilung bietet die Erwerbung eines interessanten neuen Krusters durch Herrn von Dechen für den naturhistorischen Verein in Bonn, sowie die gefällige Uebermittlung eines zwar schon bekannten, aber durch seine Erhaltung ausgezeichneten Krebses von Seiten des Herrn F. Rœmer. Hinzu kommen noch einige Stücke verschiedener Museen, sowie einige neue Arten, welche ich selbst gesammelt habe.

Als ich vor bereits längeren Jahren der Deutschen geologischen Gesellschaft die neuaufgefundenen fossilen Crustaceen des nördlichen Deutschlands vorlegte [1]), war es einzig die Kreideformation, welche dergleichen geboten hatte. Der Beschreibung derselben wurde eine Zusammenstellung aller aus der Kreideformation überhaupt bekannt gewordenen Decapoden-Krebse beigefügt.

Inzwischen ist die Kenntniss der fossilen Krebse durch zahlreiche neue Funde in verschieden Ländern erweitert worden. Aus der Gruppe der *Podophthalmata* konnten in jenem Verzeichnisse nur Vertreter der Ordnung der *Decapoda* aufgeführt werden, seitdem sind auch Reste der Ordnung der *Stomatopoda* aufgefunden worden, nämlich:

Squilla cretacea Schlüt., Palaeontogr. 1868. tom. 15. pag. 204. t. 24. f. 7.,
im Obersenon von Sendenhorst in Westfalen;

Sculda laevis Schlüt., Verh. d. naturh. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1874., Jahrg. 31., pag. 41. t. 3. f. 1. 2.,
in der oberen Kreide beim Kloster Sahel Alma unweit Beirut in Syrien.

---

[1]) C. Schlüter, Die Macruren Decapoden der Senon- und Cenoman-Bildungen Westfalens; diese Zeitschr. 1862. pag 702. t. 11—14.

Aus der Malacostraceen-Gruppe der *Edriophthalmata* wurde der Ordnung der Isopoden angehörig durch H. Woodward [1])

Palaega Carteri, aus dem Gray Chalk von Dover und dem Chloritic Chalk von Cambridge

beschrieben.

Die weitaus grösste Bereicherung fanden, wie zu erwarten stand, die Decapoden. Die englischen Vorkommnisse wurden durch Bell und Woodward in verschiedenen Abhandlungen beschrieben und von letzterem zusammengestellt in dem Werke: A catalog of British fossil Crustacea with their Synonyma and the range in time of each genus and ordre by Henry Woodward, London 1877, wozu dann noch ein paar im Jahre 1878 im Geological Magazine publicirte Nachträge kommen.

Eine Anzahl Krebse der baltischen Kreide wurden durch R. v. Fischer-Benzon [2]) und dem Verfasser [3]) beschrieben.

Einige neue Funde der deutschen Kreide veröffentlichte der Verfasser im Jahre 1868. [4])

Ueber neue böhmische Vorkommnisse erhielten wir Kunde durch A. Fritsch. [5])

Die Kenntniss der einschlägigen französischen Krebse wurde erweitert durch Brocchi. [6])

Die neuen Funde der Schweiz und des angrenzenden Frankreichs fanden einen Bearbeiter in Maurice be Tribolet. [7])

---

[1]) Geolog. Mag. 1870. vol. 7. pag. 495. u. 588. t. 22. f. 3—6.

[2]) R. v. Fischer-Benzon: Ueber das relative Alter des Faxekalkes und über die in demselben vorkommenden Anomuren und Brachyuren, mit 5 Tafeln. Kiel 1866.

[3]) C. Schlüter, Die Krebse des schwedischen Saltholmskalkes; Verh. d. nat.-hist. Vereins f. Rheinl. u. Westf. 1874. pag. 47. t. 3. — C. Schlüter, Callianassa bei Ifö in Schweden; Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn, Sitzung vom 17. Februar 1873.

[4]) Palaeontographica, tom. 15. pag. 294. t. 44.

[5]) A. Fritsch, Ueber die Callianassen der böhmischen Kreideformation. Prag 1867, mit 2 Tafeln. — *Palinurus Woodwardi* im Pläner des weissen Berges bei Prag; Verh. d. k. k. geol. Reichsanst. 1879. p. 8.

[6]) Brocchi, Description de quelques crustacés fossiles appartenant à la tribu des Raniniens; Ann. sciences géolog. 1877. tom. 8. art. 2. t. 29.

[7]) M. de Tribolet, Sur une nouvelle espèce de crustacé Décapode macrure (Gebia controversa) des terrains valangien et urgonien de Sainte Croix; Bull. soc. Vaud. sc. nat. 1874. vol. 13. pag. 657. t. 15. — M. de Tribolet, Description des Crustacés du terrain néocomien du Jura, Neuchâtelois et Vaudois; Bull. soc. géol. France 1874. pag. 350 bis 365. t. 12. — M. de Tribolet, Supplement à la Description des Crustac. du terr. néoc. du Jura, Neuchât. 1875. ibid. pag. 72—81. t. 1. — M. de Tribolet, Descript. des Crustac. décap. des étages néoc. et urg. 1875., ibid. pag. 451. t. 15. — M. de Tribolet, Descript. des quelques espèces des crustacés décapodes du Valangien, Néocomien et Urgonien de la Haute-Marne, du Jura et des Alpes; Bull. soc. sc. nat. de Neuchâtel 1876. tom. 10. pag. 294. t. 1.

Ein Paar syrische Krebse wurden durch Brocchi [1]) und dem Verfasser [2]) beschrieben.

Die in Deutschland neu aufgefundenen Krebse gehören abermals vorzugsweise der Kreideformation an, denn weder der Jura noch eine ältere Formation — wenn man von einem der Gruppe der Merostomen angehörigen Kruster, der sich in der Kohlenformation bei Osnabrück zeigte [3]), absieht — haben neue Krebse dargeboten. Diesen schliessen sich dann noch ein paar vereinzelte Stücke aus dem Tertiär an.

Ausser den bereits bekannten älteren Fundpunkten des Kreidegebirges, unter denen auch jetzt wiederum die Coeloptychien-Kreide der Umgegend von Coesfeld als vorzüglich reich hervorragt, ist besonders die senone Kreide von Königslutter-Lauingen bemerkenswerth. Herr Griepenkerl in Königslutter hat eine Anzahl von Krebsresten in derselben gesammelt. Leider sind dieselben von so fragmentärer Erhaltung, dass sie, abgesehen von einem *Podocrates*, nicht näher bestimmbar sind, indess erkennt man, dass sie ungefähr sechs neuen Arten, meist Astacinen, angehören. [4])

Ausserdem liegt ein grosser, kräftiger, nicht näher bestimmbarer Pollex aus dem unteren Gault von Olhey, und der 33 Mm. lange höckerreiche Cephalothorax einer wegen ungenügender Erhaltung ebenfalls nicht bestimmbaren Krabbe aus dem Varians-Pläner des Westerberges bei Neu-Wallmoden vor, beide durch A. Schlönbach gesammelt und gegenwärtig in der Sammlung der geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

Die im Nachfolgenden zu besprechenden neu aufgefundenen Arten gehören den Astacinen und Anomuren an. Unter Berücksichtigung dieser neuen Formen lieferten die Glieder der norddeutschen Kreide folgende Species [5]):

---

[1]) Brocchi, Note sur une nouvelle espèce de Crustacé; Bull. soc. geol. France 1875. pag. 809. t. 21.

[2]) C. Schlüter, Fossile Krebse des Libanon; Verhandl. d. naturh. Vereins. f. Rheinl. u. Westf. 1874. pag. 41. t. 3.

[3]) W. Bölsche, Ueber die Gattung *Prestwichia* H. Woodw. und ihr Vorkommen in der Steinkohlenformation des Piesberges bei Osnabrück; Zweiter Jahresber. d. naturw. Vereins zu Osnabrück 1875.

[4]) Bemerkenswerth ist das Vorkommen von Scheeren einer *Callianassa* in der Zone des *Heteroceras polyplocum* daselbst. Es wäre von grossem Interesse zu wissen, ob dieselben der *Callianassa Faujasii* aus dem Maestricht-Tuff angehören, welche bisher in Deutschland noch nicht nachgewiesen ist; wie denn überhaupt im oberen Senon Deutschlands bisher die Gattung *Callianassa* noch nicht gefunden war. Anscheinend gehören die Vorkommnisse von Königslutter einer neuen Art an.

[5]) Es erscheint unnöthig, ein erneutes Verzeichniss sämmtlicher Kreide-Kruster zu geben, da M. de Tribolet sich bereits dieser Aufgabe

Die Podopthalmata in den Gliedern der Kreide Norddeutschlands.	Neocom.	Gault.	Cenoman.	Turon.	Emscher.	Unt.-Senon.	Unt. Coelopt.-Kreide.	Ob. Coelopt.-Kreide.
A. Decapoda.								
a. Macrura.								
I. *Locustina.*								
Podocrates Dülmenensis Becks.	—	—	—	—	—	+		
„ sp.?	—	—	—	—	—	—	—	+
Eurycarpus nanodactylus Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+
Palinurus Baumbergicus Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+
II. *Thalassina.*								
Callianassa antiqua Otto	—	—	—	—	—	+		
„ sp.?	—	—	—	—	—	—	—	+
Meyeria ornata Phill. sp.	+							
Glyphea cretacea M' Coy?	+							
III. *Astacina.*								
Astacus politus Schlüt.	?							
Palaeno Roemeri Rob. Desv. (= *Palaemon dentatus* Ad. Roem.)	+							
Hoploparia Schlüteri Trib. (= *Hopl. Saxbyi* Schlüt.)	—	—	+					
Hoploparia macrodactyla Schlüt.	—	—	—	—	—	+		
„ *nephropiformis* sp. n.	—	—	—	—	—	—	+	
„ *sulcicauda* sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	+
„ *calcarifera* sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	+
Nymphaeops Coesfeldiensis Schlüt.	—	—	—	—	—	—	+	?
„ *Sendenhorstensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+
Enoploclytia heterodon Schlüt.	—	—	—	—	—	+		
„ *paucispina* Schlüt.	—	—	—	—	—	?		
„ *granulicauda* sp. n.	—	—	—	—	—	—	+	
Cardirhynchus spinosus Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+
IV. *Cardiae.*								
Pseudocrangon tenuicaudus v. d. Marck sp.	—	—	—	—	—	—	—	+
Penaeus Roemeri v. d. Marck sp.	—	—	—	—	—	—	—	+
Oplophorus Von der Marcki Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+

unterzogen hat. Catalogue des espèces crétacees du Décapodes macroures et Anomoures; Bull. soc. géol. France III. ser. tom. deux. 1874. pag. 361 bis 365. Dieses erste mangelhafte Verzeichniss wurde wesentlich ergänzt durch ein im Jahre 1875 (l. c. pag. 78.) erschienenes Supplement. — Dass M. de Tribolet Herrn Dr. von der Marck theils als Lamarck, theils als de la Mark und den *Oplophorus Von der Marcki* als *Oplophorus Lamarcki* aufführt, ist nicht statthaft.

Die Podopthalmata in den Gliedern der Kreide Norddeutschlands.	Neocom.	Gault.	Cenoman.	Turon.	Emscher.	Unt. Senon.	Unt. Coelopt.-Kreide.	Ob. Coelopt.-Kreide.
b. Anomura.								
Palaeocorystes Stokesi Mant. sp.	—	+						
„ *laevis* Schlüt.	—	—	—	+				
Dromiopsis gibbosus sp. n.	—	—	—	—	—	—	—	+
Raninella Schlönbachi sp. n.		—	—	—	?			
c. Brachyura.								
Necrocarcinus Woodwardi Bell	—	—	+					
„ sp. n.	—	—	—	+				
„ *senonensis* Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+
Cancer scrobiculatus Reuss	—	—	—	?				
Glyphityreus formosus Reuss	—	—	—	?				
B. Stromatopoda.								
Squilla cretacea Schlüt.	—	—	—	—	—	—	—	+

Im Tertiär hat sich die Gattung *Coeloma* M. E. gefunden. Das Vorkommen im Septarienthon bei Breckenheim am Taunus wurde zuerst durch H. v. Meyer als *Grapsus? Taunicus* bekannt gemacht. Hinzutritt das Vorkommen derselben Art zu Aebtissenhagen bei Oberkaufungen, woselbst auf der Halde eines Braunkohlenschachtes durch O. Speyer ein Cephalothorax im Ober- oder Mittel-Oligocän aufgefunden wurde. Desgleichen wurden ein Paar Scheeren von *Coeloma* im Unter-Oligocän von Lattdorf bei Bernburg durch A. Schlönbach aufgelesen; beide im Museum der geologischen Landesanstalt. Zuletzt fand sich eine neue Art der Gattung, *Coeloma balticum*, im Unter-Oligocän des Samlandes.

Beschreibung der Arten.

A. Macrura.

I. Astacina.

Hoploparia nephropiformis sp. n.
Taf. XVI. Fig. 2.

Der Cephalothorax hat die allgemeine Gestalt der Astacinen. Seine Länge beträgt nach fünf vorliegenden Exemplaren 45—60 Millim., ohne den nicht erhaltenen Stirnschnabel; seine Höhe ca. 20—30 Mm. Eine tiefe Nackenfurche fällt vom Rücken mit leichter Neigung nach vorn dem Unterrande zu, ohne diesen zu erreichen. Vor dieser Furche gelegen trägt jede Wange noch eine mondsichelförmige Furche, deren nach aufwärts gerichteter hinterer Theil der Nuchalfurche parallel läuft. Nach rückwärts zweigt sich von dieser Furche dort, wo sie sich aufwärts richtet, eine kurze gekrümmte Furche ab, welche sich mit der Nackenfurche verbindet. Der Hinterrand des Cephalothorax ist für die Aufnahme des Postabdomens ausgeschnitten und von einem vortretenden Saume eingefasst, den eine tiefe Saumfurche begleitet. Die von der Nuchal- und Saumfurche begrenzte hintere Partie des Cephalothorax trägt in der Kiemenregion mehrere Längskiele. Ein unterer Kiel liegt sehr tief (wie bei *Nephrops*) und läuft leicht gebogen dem Unterrande des Cephalothorax parallel. Ein zweiter Kiel findet sich auf etwa halber Seitenhöhe, hinten dem unteren Kiele mehr genähert wie vorn. (Bei *Nephrops*[1]) liegt ein zweiter Kiel höher, oben die Kiemenregion begrenzend und nach vorn hin etwas abwärts geneigt.) Die (an allen Stücken schlecht erhaltene) Rückenpartie trägt auch jedenfalls noch einen kielartigen Vorsprung (wie bei *Nephrops*), wahrscheinlich aber zwei, da es an ein paar Stücken den Anschein hat, als ob die mittlere Partie des Rückens eingesenkt wäre und diese Einsenkung von zwei Kanten eingefasst würde. Vor der

[1]) Anton Frič (Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation; die Weissenberger und Mallnitzer Schichten; Separatabdruck aus dem Archiv der naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. Prag 1878. pag 145) stellt eine neue mit *Nephrops* verwandte fossile Gattung und Art auf, *Paraclytia nephropica* Fr., über die wir nur erfahren: „Diese neue Gattung und Art zeichnet sich durch die schmalen, mit schuppigen Erhabenheiten gezierten Scheeren aus. Sie nimmt gegen *Enoploclytia* eine ähnliche Stellung ein, wie der jetzt lebende *Nephrops* gegen die Hummer." Eine Abbildung ist nicht beigefügt.

Nackenfurche finden sich jederseits drei verlängerte Höcker oder Dornen, welche in der Richtung des zweiten Branchialkieles liegen. Der hintere, ein wenig nach unten gerückte obere, liegt zwischen Nacken- und Wangen-Furche, die beiden vorderen werden von dieser begrenzt. Höher gelegen als diese Höcker, aber mehr nach vorn gerückt, also hinter den Augen, finden sich noch ein paar kleinere Dornen; ebenso dem Anscheine nach einige ähnliche in der Verlängerung der Seitenränder des Stirnschnabels. — Der ganze Vorderrand mit all' seinen Anhängen ist an keinem Stücke erhalten.

Die Oberfläche des ziemlich dickschaligen Cephalothorax ist im Allgemeinen glatt, nur fein punktirt. Die seitlichen Kiele scheinen unregelmässige Granula oder Höckerchen zu führen. Eine Mehrzahl von Granulen, und etwas kräftiger entwickelt, finden sich dem Unterrande genähert, unter dem unteren Branchialkiele und unter der Wangenfurche. Der, oder die Rückenkiele scheinen etwas stärkere Dornen zu tragen. Auch der hintere Theil des Cephalothorax ist leicht gedornt.

Der aus sieben Segmenten bestehende Hinterleib ist ungefähr doppelt so lang, wie der Cephalothorax. Die Seitenlappen der Segmente sind zugespitzt, mit Ausnahme des zweiten breitlappigen Segmentes, dessen Ecken abgerundet sind. In ähnlicher Weise wie bei *Nephrops* führen die fünf ersten Segmente zwei Querfurchen, aber keine kielartige Erhöhung in der Rückenlinie, wie jener. Ausserdem ist die Oberfläche des Hinterleibes mit Höckerchen verziert, welche sich in etwa 7 (oder 8) Längsreihen zu ordnen scheinen und ausserdem eine Anzahl auf den Epimeren führen. — Dem sechsten Segmente, welches sich durch grössere Länge vor den vorhergehenden auszeichnet, sind unter Zwischenschiebung eines besonderen kleinen Schalstückes die Seitenlappen der kräftigen Schwimmflosse eingelenkt, welche durch Verdickung des Aussenrandes und durch eine Längsrippe an Festigkeit gewinnen. Obwohl die Erhaltungsart nicht ein vollkommen deutliches Bild liefert, so ist doch nicht zu bezweifeln, dass das äussere Blatt durch eine Quernaht gegliedert ist. Zweifelhaft ist, ob auch der Mittellappen, das siebente Segment, eine Quernaht besessen hat, was bekanntlich bei unseren lebenden See-Astacinen, *Homarus* und *Nephrops*, nicht der Fall ist.

Von den Füssen und den Antennen ist an den vorliegenden Stücken nichts erhalten.

Die Kiele des Cephalothorax sind so charakteristisch, dass sie keine Verwechselung mit einem anderen fossilen Astacinen zulassen. Gleichwohl wird die nähere Verwandtschaft, insbesondere zur Gattung *Nephrops* selbst, sich erst dann er-

geben, wenn die Extremitäten und der Vordertheil des Cephalothorax bekannt sein werden.

Vorkommen. Sämmtliche Stücke stammen aus der senonen Kreide von Coesfeld und zwar, mit Ausnahme eines zweifelhaften Exemplars, aus der Zone der *Becksia Soekelandi*.

Es liegen sechs Exemplare vor, davon vier mit eingekrümmtem Hinterleibe, ausserdem ein isolirter Cephalothorax und ein isolirter, ebenfalls eingekrümmter Hinterleib. Alle diese Stücke ergänzen sich gegenseitig.

Vier Exemplare im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn, zwei Exemplare in meiner Sammlung.

Hoploparia sulcicauda sp. n.

Taf. XVI. Fig. 1.

Der ganze Krebs mit eingekrümmtem Schwanze ohne die Scheeren hat eine Länge von ungefähr 140 Mm., davon kommen etwa 45—50 Mm. auf den Cephalothorax.

Der Cephalothorax, vom allgemeinen Habitus eines *Astacus*, ist von schlechter Erhaltung, lässt jedoch Folgendes erkennen. Eine markirte Nackenfurche fällt vom Rücken abwärts mit leichter Krümmung nach vorn geneigt und scheint etwa auf halber Seitenhöhe obsolet zu werden. Vor der Nackenfurche (jederseits) noch eine tief gelegene, gekrümmte Wangenfurche, deren Vordertheil anscheinend nicht wie bei *Homarus* flach verläuft, sondern sich wie bei *Nephrops* aufrichtet. Scheinbar ist, wie bei beiden genannten Gattungen, noch ein kurzer, nach rück- und abwärts gerichteter Ast vorhanden. Der Hinterrand zur Aufnahme des Postabdomens ausgeschnitten und von einer umsäumten Furche begrenzt.

Die Oberfläche ist im Allgemeinen glatt, oder doch nur äusserst fein punktirt, wie ein Blick durch die Lupe lehrt. Die untere Partie der Schale trägt jedoch in ihrer ganzen Erstreckung von vorn bis hinten kleine, entfernt stehende Höckerchen. In der oberen Partie der Schale sind dergleichen auch vorhanden vor der Nackenfurche, in der Leber-Gegend, und einige ebenso hinter der Nackenfurche an der oberen Grenze der Branchialregion. — Am Vordertheil des Cephalothorax scheint in der Verlängerung der Mittellinie des Stirnschnabels sich ein kurzer Kiel und hinter den Augen, sowie hinter der Basis der äusseren Antennen sich ein kleiner Dorn zu erheben. — Der ganze Vordertheil mit allen Extremitäten fehlt.

Der Hinterleib des Thieres ist besser erhalten als der Cephalothorax. Von den sieben Segmenten sind die ersten hinreichend deutlich, das letzte Segment, der Mittellappen der Schwimmflosse fehlt, oder war doch nicht von der umgebenden Gesteinsmasse blosszulegen. Das erste Segment, wie bei allen Astacinen im engeren Sinne, klein; das zweite Segment mit breiten geradlinig abgeschnittenen Seitenlappen; die Epimeren der vier folgenden Segmente in eine Spitze aulaufend. Dem sechsten Segmente sind vermittelst eines besonderen kleinen Schalstückes die Seitenlappen der kräftigen Schwimmflosse eingelenkt. Der äussere Lappen derselben ist durch eine Quernaht in zwei Stücke zertheilt. Das obere Stück derselben in einen kurzen, scharfen Dorn auslaufend und zwischen diesem und dem unteren Blattstücke noch ein beweglicher Stachel von gleicher Gestalt wie der Dorn.

Das zweite, dritte, vierte und fünfte Segment tragen zwei Querfurchen, von denen die obere den unter das vorhergehende Segment einschiebbaren Theil begrenzt und seitlich einen flachen Ausläufer abwärts sendet. Die hintere Furche läuft in ihrem Haupttheile auf dem Rücken, dem Hinterrande des Segmentes parallel, steigt einerseits dann aufwärts, parallel dem Seitenaste der oberen Querfurche, und wird, einen kleinen Höcker umziehend, auf dem Seitenlappen obsolet. Diese Sculptur zeigt eine grosse Aehnlichkeit mit derjenigen des lebenden *Nephrops norwegicus*.

Auf der Unterseite des Stückes liegt noch eine Scheere der grossen Vorderfüsse. Ihre ganze Länge beträgt 46 Mm., davon fallen auf die Hand 23 Mm., ihre Breite beträgt 11 Mm. Sie ist also gestreckt wie bei *Nephrops;* Innen- und Aussenrand parallel, jener abgeflacht, die beiden Kanten mit kleinen Dornen besetzt. Ein Viertel der Handbreite entfernt von der Aussenkante läuft dieser parallel eine vorspringende Leiste, ebenfalls mit Dörnchen besetzt; die Mitte der Hand trägt auch noch eine Längsreihe Dörnchen. Index und Pollex gracil, nicht gut conservirt, aber jedenfalls ohne erhebliche Zähne.

Die Art ist der *Hoploparia Beyrichi* Schlüt. aus der Maestricht-Kreide verwandt. Der Cephalothorax der letzteren führt keine Granula und die Abdominal-Segmente desselben keine Furchen oder Höcker.

Vorkommen. Ich fand *Hoploparia sulcicauda* bei Darup in Westfalen in der unteren oder mittleren Mucronaten-Kreide, Zone des *Ammonites Coesfeldiensis*.

Das einzige bekannte Exemplar in meiner Sammlung.

Hoploparia calcarifera sp. n.
Taf. XVII. Fig. 1.

Der Cephalothorax kürzer, wie das Postabdomen vom allgemeinen Habitus der Astacinen, mit tiefer nach vorn verlaufender Nackenfurche. Hinten nicht verschmälert an der Unterseite. Ausschnitt für das Postabdomen nicht tief. Hinterrand gesäumt unter Begleitung einer Furche, welche auf dem Rücken flach, hinter den Kiemen an Tiefe zunimmt. Schalenoberfläche für das unbewaffnete Auge glatt, unter der Lupe theils mit kleinen Vertiefungen von verschiedener Grösse, theils mit schuppen- oder granula-artigen Rauhigkeiten bedeckt, besonders am Unterrande und der hinteren Kiemenpartie. Der ganze Vordertheil des Cephalothorax fehlt soweit, dass sich auch über die Existenz einer wahrscheinlich vorhandenen Wangenfurche nichts feststellen lässt.

Von den sieben Segmenten des Hinterleibes sind die sechs Ersten erhalten. Das erste ist sehr schmal, die vier folgenden ziemlich gleich lang, das sechste ein wenig länger. Das zweite Segment besitzt breite Epimeren, deren Vorderrand sich zurundet, während sie hinten in einen nach rückwärts gekehrten Dorn ausgezogen sind. Die Epimeren des dritten, vierten und fünften Segmentes sind zugespitzt mit geschwungenen Seitenrändern und laufen ebenfalls in einen nach hinten gerichteten Dorn aus. Das sechste Segment trug vermittelst eines besonderen kleinen Schalstückes die Seitenlappen der Schwimmflosse, von denen nichts Deutliches erhalten ist; auch vom siebenten Segmente zeigen sich nur Spuren. Der Theil der Segmente, welcher die vorhergehende Schiene bedeckt, wird nach rückwärts durch eine flache Furche begrenzt. Beim dritten und vierten Segmente sind auf der linken Seite des Thieres die Epimeren von dem Mitteltheile durch einen Längswulst geschieden, auf der rechten Seite nicht. Ob das Vorhandensein oder Fehlen dieses Wulstes durch Druck erzeugt sei, ist schwer zu sagen. Sonst scheinen die Segmente keinerlei Ornamentik zu tragen; ihre Oberfläche ist glatt, zeigt aber unter der Lupe kleine Vertiefungen.

Bemerkung. Diese Art ist verwandt mit *Hoploparia Beyrichi* Schlüt. aus der Kreide von Maestricht. Bei derselben ist der Unterrand des Cephalothorax ziemlich stark gebogen und in Folge dessen der Cephalothorax in der Seitenansicht hinten mehr verengt; das zweite Postabdominalsegment seitlich gerade abgeschnitten, mit scharfen Ecken und dieses, wie die folgenden ohne nach hinten gerichteten Dorn.

Einen ähnlichen Cephalothorax besitzt die in gleichem Niveau vorkommende *Hoploparia sulcicauda* Schlüt. Die an-

gegebenen Granula am Unterrande des Cephalothorax etc. unterscheiden sie leicht; ihr Hinterleib ist durch die Sculptur völlig verschieden.

Hoploparia Belli M' Coy [1]) zeigt eine ähnliche zackenförmige Endigung der Seitenlappen der Segmente, aber die Segmente führen auch am Hinterrande der Mittelpartie eine flache Furche; der Cephalothorax ist weniger hoch, dicht granulirt etc.

Vorkommen. *Hoploparia calcarifera* fand sich in der Mucronaten-Kreide, und zwar in der Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* bei Cösfeld in Westfalen.

Das einzige bekannte Original in meiner Sammlung.

Hoploparia sp. n.

Taf. XVI. Fig. 3.

Es liegt nur eine vereinzelte Scheere vor.

Der Aussenrand der Scheere ist vom Hinterrande der Hand bis zur Spitze des unbeweglichen Fingers leicht gebogen. Die Hand verbreitert sich gleichmässig vom Hinterrande bis zur Basis der Finger. Ihre Länge ist ungefähr gleich derjenigen der Finger, ihre grösste Breite ca. $^2/_3$ der Länge; sie ist flach gewölbt, die Aussen- und Innenseite zugeschärft. Dem fein gekörnelten Aussenrande der Scheere läuft in geringer Entfernung bis zur Fingerspitze eine feine erhabene Leiste parallel, welche ebenfalls gekörnt ist. In der Mittellinie der Hand einige kleine Dornen. Der vortretende Innenrand des Index fein gekörnt; der des Pollex nur am Anfange gekörnt, dagegen tritt dessen gekörnter Aussenrand stärker vor. Die Innenseite beider Finger ist mit einigen grossen Zähnen besetzt. Im Uebrigen zeigt die Scheere nur vereinzelte feine punktförmige Erhöhungen.

Vorkommen. Die Scheere fand sich am Salzberge bei Quedlinburg [2]) in einem lockeren, feinkörnigen, grauen Gestein, welches entweder dem Unter-Senon oder dem Emscher angehört.

Original in meiner Sammlung.

---

[1]) Bell, Fossil malacostracous Crustacea I. 1857. pag. 39. t. 10. f. 1–9.

[2]) Die durch Quenstedt vom Salzberge als *Astacus Leachii* Mt. (Petrefactenkunde t. 20. f. 11.) abgebildete Scheere ist sowohl von der Mantell'schen, wie von der vorliegenden verschieden.

Nymphaeops Coesfeldiensis Schlüt.

Taf. XV. Fig. 1. 2.

Nymphaeops Coesfeldiensis Schlüt., diese Zeitschrift 1862. pag. 728. t. 13. f. 3. 6.
„ „ Schlüt., Palaontographica 1868. pag. 295.

Bei der ersten Darstellung dieses Krusters lagen nur zwei nicht sehr günstig erhaltene Exemplare vor, inzwischen sind noch sechs Stücke hinzugekommen, welche ein besseres Bild ermöglichen.

Die Länge des Cephalothorax beträgt ohne Stirnschnabel 43 — 62 Mm., die Höhe 20 — 25 Mm., die grösste Breite liegt in der vorderen Kiemengegend und ist bei 25 Mm. Länge gleich 24 Mm..; nach hinten verengt sich die Schale ein wenig, nach vorn stärker. Der untere Rand des Cephalothorax verläuft geradlinig und steigt hinten und vorn mit kurzer Rundung aufwärts. Der Hinterrand ist für die Aufnahme des Abdomens ausgeschnitten, gesäumt und der auf dem Rücken sehr schmale, und sich dann rasch auf kurze Erstrecknung verbreiternde Saum von einer flachen, sich abwärts bald verlierenden Furche begleitet. Der Vorderrand ist unterhalb der äusseren Antennen leicht concav ausgeschnitten, hinter den äusseren Antennen leicht convex gebogen.

Der zugeschärfte Stirnschnabel misst 7 Mm. bei einer Länge des Cephalothorax von 43 Mm. Derselbe trägt jederseits fünf Dornen und in der Mittellinie einen Kiel. Ebenso ein schwacher, schräg nach hinten gerichteter Kiel hinter der unteren Augenecke, und etwas höher, hinter dem Auge ein schwacher Dorn.

Eine Nackenfurche theilt den Cephalothorax in eine kürzere hintere und eine etwas längere vordere Hälfte. Dieselbe verbindet sich jederseits mit einer markirten, die Kiemenregion nach vorn begrenzenden Seitenfurche, welche sich bald gabelt und einen hinteren Arm nach abwärts sendet, während der vordere kurz endet. Der hintere Arm erreicht den Unterrand nicht, sondern vereint sich durch eine kurze Krümmung mit dem steil aufwärts gerichteten Theile der Wangenfurche, wodurch ein blasenförmiger Höcker gebildet wird. Der schwach nach vorn gekrümmte Theil der Wangenfurche ist seicht, der hintere tief.

Die Oberfläche der anscheinend nicht dicken Schale trägt weder Dornen noch Höcker, nur kleine, unregelmässige Vertiefungen und geringe Runzeln und diese besonders unterhalb der vereinigten Wangen- und Nackenfurche.

Das kräftige, lange Postabdomen bietet zu keinen weiteren besonderen Bemerkungen Veranlassung. Die hervor-

stechende Eigenthümlichkeit desselben, die nicht in Zacken ausgezogene Gestalt der Epimeren, welche kurz und von einem wulstartigen Rande umsäumt sind, wurde bereits in der ersten Beschreibung hervorgehoben.

Ueber die Schwimmflosse ist nachträglich noch zu bemerken, dass deren äusseres Blatt allem Anscheine nach durch eine Quernaht gegliedert ist.[1])

Von einem Exemplare, dessen Cephalothorax 51 Mm. lang ist, hat sich auch die Scheere eines Vorderfusses erhalten. Sie ist auffallend schmal, Aussen- und Innenrand parallel, ohne Kanten und Ecken, die breite Fläche flach gewölbt, der unbewegliche Finger leicht nach Innen gebogen und — wenn nicht Verdrückung stattgefunden hat — mit flacher Längsfurche parallel dem Oberrande. Die Zähne des Fingers sind verhältnissmässig kräftig. Die Oberfläche der Hand mässig grob punktirt. Die ganze Länge der Scheere beträgt 48 Mm., davon fällt ungefähr die Hälfte auf den Finger. Die Breite der Hand beträgt 8 Mm. Von den hinteren Gangfüssen kann auch jetzt nur angegeben werden, dass sie schmal sind.

Bei einem Exemplare liegt dort, wo die äusseren Antennen sitzen müssten, ein Fragment auf der Gesteinsplatte, welches nicht mit Sicherheit zu deuten ist. Wenn dasselbe wirklich den äusseren Antennen angehört, so wäre deren Stiel sehr lang gewesen.

Das Postabdomen erinnert an Thalassinen, vergl. z. B. *Thalassina scorpionoides*[2]), aber die Beschaffenheit des Cephalothorax, der grossen Scheerenfüsse, der Schwimmflosse fordern die Stellung von *Nymphaeops* bei den Astacinen.

Verbreitung. Ich beobachtete 7 Exemplare in der unteren Coeloptychien-Kreide, in der Zone der *Becksia Soekelandi* bei Cösfeld in Westfalen.

Ein Exemplar in dem nächstjüngeren Niveau, nämlich in der Zone des *Ammonites Coesfeldiensis*, frei liegend auf dem Jacobiberge bei Cösfeld.

Im Museum zu Bonn ein Stück von nicht sehr günstiger Erhaltung und deshalb in der Artbestimmung nicht völlig

---

[1]) Es scheint aber (an zwei Exemplaren) die Naht nicht die ganze untere Partie des Blattes abzuschneiden, sondern nur ein seitliches äusseres Stück derselben, welches noch nicht die halbe Breite des Blattes umfasst. Wäre dies zweifellos sicher festzustellen, so würde das eine sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit sein.

[2]) Cuvier, reg. an. nouv. ed. t. 48. f. 1.

zweifellos [1]) aus der Mukronaten-Kreide von „Kundert [2]) bei Aachen“ und wahrscheinlich ein Exemplar von Haldem in der Sammlung zu Münster.

Die besprochenen Originale in meiner Sammlung.

Enoploclytia granulicauda sp. n.

Taf. XIV. Fig. 1—4.

Enoploclytia Leachi Schlüter, Palaeontographica 1868. pag. 295.

Das einzige, grösstentheils ohne Schale vorliegende Exemplar ist vom zweiten Segmente des Hinterleibes bis zur Basis der Finger der scheerentragenden kräftigen Vorderfüsse — abgesehen von den Gangfüssen und Antennen ziemlich gut erhalten.

Maasse:

Gesammtlänge des Cephalothorax	80	Mm.
Länge des Stirnschnabels . . .	12	„
Höhe des Cephalothorax . . .	30	„
Länge des Femur	32	„
Länge der Hand	30	„
Höhe der Hand	17	„

Der Cephalothorax wahrscheinlich in Folge erlittenen Druckes schmal und deshalb in der Rückenlinie zugeschärft; die beiden Seiten gleichmässig flach gewölbt. Der ganze Unterrand des Cephalothorax ziemlich stark convex, zugleich in der vorderen Kiemengegend leicht aufgebogen, hinten rascher aufwärts steigend, wie bei verwandten Arten (jedoch weniger stark wie bei *Homarus*); der Saum von einer Furche begleitet, beide glatt. Der Hinterrand ziemlich tief ausgeschnitten für die Aufnahme des Postabdomens. Die Stirn läuft in einen ziemlich langen, schmalen, zugespitzten Stirnschnabel aus. Derselbe neigt sich etwas abwärts, trägt anscheinend an jeder Seite vier Dornen (oder, wenn sie alternirend stehen — was nicht deutlich ist — nur drei) und in der Mitte einen gerundeten Kiel, der an jeder Seite von einer schmalen Furche begleitet wird.

Zwei Furchen theilen den Cephalothorax in drei Regionen, von denen die hinterste die breiteste, die mittlere die schmalste ist. Die Branchialfurche, am Rücken doppelt, mehrfach ge-

[1]) So zeigt das dritte, vierte und fünfte Segment in der Mittellinie des Rückens eine schwache kielförmige Erhöhung, welche die übrigen vorliegenden Stücke nicht erkennen lassen.

[2]) Kunraed?

bogen und schräg abwärts steigend, endet am unteren Saume der Schale. Die weiter nach vorn gelegene Nuchalfurche biegt sich, bevor sie den Saum erreicht, mit starker Krümmung um und verliert sich aufwärts steigend am Vorderrande der Schale. In der Verlängerung des nach vorn aufsteigenden Armes der Nackenfurche zeigt sich nach rückwärts noch eine parallel dem Unterrande verlaufende Verbindung zwischen Kiemen und Nackenfurche, oberhalb welcher zwei blasenförmige Erhebungen bemerkt werden. Es ist das diejenige Stelle, an welcher im Innern der Schale die Mandibeln ihren Stützpunkt finden.

Die Kiemenregion ist mit kleinen, runden Höckern dicht besetzt. Auf der zwischen beiden Furchen gelegenen Partie des Brustpanzers erheben sich zwischen den weniger gedrängt stehenden kleinen Höckern zahlreiche grössere; auf der vorderen, von der Nuchalfurche begrenzten Region sind sowohl die grösseren, wie die kleineren Höcker weniger zahlreich. Die Partie der Mittel- und Vorder-Region, welche zwischen dem Randsaume und der ihr parallelen Furche liegt, ist in ähnlicher Weise, wie die Kiemenregion, mit gedrängt stehenden, runden Höckerchen besetzt.

Ueber das Mundfeld ist zu bemerken, dass es durch eine Furche halbirt wird, welche vor dem Mundsaume endet. Die beiden Hälften tragen an den Seitenflächen kleine Höcker. Ueber dem Epistom liegen die Mandibeln und das Fragment eines hinteren grossen Kaufusses.

Von den Thoraxfüssen ist das vordere grosse Paar am besten erhalten. Man erkennt das lange Femur, die kurze Tibia und die mit spitzen Dornen besetzte und durch Höckerchen und Vertiefungen rauhe Hand der Scheeren, welche etwa doppelt so lang als breit ist und deren gerundeter Aussen- und Innenrand in die gewölbte Ober- und die flachere Unterseite übergeht. Die Finger der Scheeren sind abgebrochen. An einem 8 Mm. langen Fingerstummel von nur etwa 3,5 Mm. Durchmesser ergiebt der Querschnitt, dass sie einen beinahe kreisförmigen Umfang haben. Bei *Enoploclytia heterodon* ist derselbe elliptisch.

Von den inneren Antennen bemerkt man nur eine Andeutung. Die äusseren Antennen sind gebaut, wie bei den lebenden Astacinen, doch erstrecken sich die Basalglieder nicht bis zur Spitze des Stirnschnabels, sondern erreichen nur den letzten Seitendorn. Eine Palpenschuppe ist nicht sichtbar. Ob dieselbe zerstört ist oder ursprünglich fehlt, kann nicht entschieden werden. [1])

[1]) Es ist jedoch daran zu erinnern, dass neuerlich eine lebende See-Astacine gefunden wurde, der die Antennenschuppe fehlt. Das

Von dem Hinterleibe ist nur ein geringer Rest erhalten: das erste und zweite Segment. Dieselben sind schwach entwickelt und auffallender Weise vermag man an dem zweiten Segmente keine Spur der Epimeren zu finden. Wo dieselben beginnen mussten, bemerkt man nur ein Paar abstehende Dornen. Auch die übrige Oberfläche der Schienen trägt kleine Dornen und Granula in ähnlicher Weise wie der Cephalothorax und die Scheeren. [1])

Von dem inneren Skelet bemerkt man verschiedene Spuren, besonders von den beiden Wänden, welche die Brusthöhle in drei Räume theilen, deren äussere die Kiemen aufnehmen. Im Gegensatz zu den verwandten lebenden Formen scheint bei der fossilen Art dieses chitinöse Gebilde besonders kräftig gebaut. Bei *Homarus* findet man dasselbe in Gestalt eines einfachen Blattes, welches sich an gewissen Stellen rippenartig verstärkt, und entsprechend den Fusspaaren geringe Einbuchtungen, dagegen correspondirend mit den schweren Scheerenfüssen eine tiefe Falte zeigt, zweifelsohne um hier eine leichtere Beweglichkeit zu ermöglichen. Wohl nur scheinbar sondert sich bei *Enoploclytia granulicauda* (vergl. die Abbild.) jede Wand nach unten zu, entsprechend den einzelnen Kiemen und Füssen, in einzelne nach innen umgeknickte Streifen; sehr wahrscheinlich liegt auch hier nur eine Duplicatur der Wand vor.

Bemerkung. Reuss in seiner Monographie über *Clytia Leachi* [2]), hat die von M' Coy aufgestellte Gattung *Enoploclytia* nicht angenommen; Oppel aber hat gezeigt [3]), dass *Clytia* H. v. Meyer mit *Eryma* H. v. M. zusammenfalle, *Eryma* aber ausgezeichnet sei durch eine Rückennath, welche sich gegen die Stirn hin in zwei Aeste spalte, welche hier ein isolirtes Schalstück umgeben. [4]) Dieses ist an den betreffenden Kreidekrebsen nicht beobachtet worden, sie können deshalb auch nicht zur Gattung *Eryma* oder *Clytia* gestellt werden; es ist deshalb die Bezeichnung *Enoploclytia* aufrecht zu erhalten.

Thier wurde an der Küste der Andaman Islands in erheblicher Tiefe gefischt und durch J. Wood-Mosow im Journ. of the Asiatic Society of Bengal vol. 13. part. 2. 1873. als *Nephropsis Stewardsi* beschrieben. Vergl. Ann. Mag. nat. hist. 1873. pag. 59.

[1]) Betreffend die Schwimmflosse von *Enoploclytia* mag darauf hingewiesen werden, dass dieselbe bei *Enoploclytia Leachi* einen dreieckigen Mittellappen besitzt und der äussere Seitenlappen durch eine Quernaht gegliedert ist. Vergl. Geinitz im N. Jahrb. für Mineralogie 1863. t. 8. f. 2.

[2]) Wien 1853, aus dem VI. Bande der Denkschriften der Wiener Akademie.

[3]) Paläont. Mittheil. aus dem Museum des kgl. bayer. Staates, 1862.

[4]) Wie bei der von Bell aufgestellten Gattung *Phlyctosoma.*

Der vorliegende Krebs steht der *Enoploclytia Leachi* Mnt. sp. [1]) und *Enoploclytia heterodon* Schlüt. sehr nahe. Bei beiden ist der Cephalothorax hinten weniger verengt, vielmehr breiter zugerundet. Bei ersterem ist der Stirnschnabel nicht gekielt, sondern führt eine „tiefe, mittlere Längsfurche“ [2]) (Reuss l. c. pag. 4) und jederseits drei spitze Dornen. Von den Scheeren scheint bei beiden Arten die Hand höher und dicker zu sein, die Finger nicht von kreisförmigem, sondern von elliptischem Querschnitt. Bei beiden sind endlich die Postabdominal-Segmente glatt, ohne Dornen und Höcker. Insbesondere der letztere Umstand nöthigt den vorliegenden Krebs von den beiden genannten getrennt zu halten.

Allerdings ist der kräftige Hinterleib von *Enoploclytia Sussexiensis* Mant. sp., den Bell in Dixon's Geology of Sussex als *Palaeastacus Dixoni* bezeichnete, den aber schon Morris [3]) zu *Enopl. Sussexiensis* zog, wie so eben auch Woodward in der neuen Ausgabe des Dixon'schen Werkes — mit Dornen besetzt, allein schon die Verschiedenheiten des Cephalothorax, wie die schmal fast bis zum Hinterrande sich zuspitzende Branchialfurche, thun dar, dass unser Krebs auch nicht zu *Exopl. Sussexiensis* gestellt werden könne, und deshalb neu zu benennen ist. [4])

Das einzige bekannte Exemplar fand sich in einem frei liegenden Gesteinsstücke auf der Coeloptychien-Kreide und zwar der Zone der *Becksia Soekelandi*, zweifellos aus dieser stammend, in der Nähe von Cösfeld in Westfalen.

Original in meiner Sammlung.

---

[1]) Die Art, lange Zeit nur aus England, Böhmen und Sachsen bekannt, ist neuerlich auch in Frankreich aufgefunden. Charles Barrois nennt *Clytia Leachi* neben *Pecten Dujardini* und *Micraster cor testudinarium*. Mém. de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts de Lille, 3 ser. 11 e vol. 1873. pag. 2. — Geinitz, Jahrb. 1870. p. 499, deutete schon früher eine von T. Hallex, Mém. de la Soc. imp. des sc. de Lille, 1869. 7. vol. pag. 9. als *Hoploparia* sp. abgebildete und beschriebene Scheere auf *Clytia Leachi*.

[2]) Ebenso wie bei *Homarus* und *Nephrops*; bei unserem gemeinen *Astacus fluviatilis* ist der Stirnschnabel leicht gekielt; bei den Flusskrebsen Nordamerikas, welche meist der Gattung *Cambarus* Erich. zugestellt werden (bei welcher das fünfte Fusspaar keine Kiemen trägt, die Postabdominal-Füsse des Männchens bifid sind — bei *Astacus* einfach —, die inneren Antennen länger — bei *Astacus* kürzer — sind etc.) ist der sonst mannigfach gestaltete Stirnschnabel plan oder flach concav. Vergl. Herm. Hagen, Monograph of the North American Astacidae, Illustr. Catal. Mus. compar. Zoolog. at Harvard Colleg, No. III., Cambridge 1870.

[3]) Morris, Catal. Brit. foss. sec. ed. pag. 108.

[4]) Ein mit Dornen besetzter Hinterleib findet sich bei Astacinen überhaupt sehr selten. Ausgezeichnet durch einen solchen ist der

II. Locustina.

Podocrates Dülmenensis Becks, 1850.

Taf. XIII. Fig. 1. 2.

Podocrates Dülmenensis Schlüter, Diese Zeitschrift 1862. pag. 713. t. 12. f. 1—3.

Seit der ersten Besprechung [1]) dieses Krusters hat sich noch ein besser erhaltenes Exemplar gefunden, welches in das Museum zu Breslau gelangte und Dank der freundlichen Uebersendung des Herrn Rœmer gegenwärtig zum Vergleiche vorliegt.

Dieses Stück ist ausgezeichnet durch das noch erhaltene Postabdomen und lehrt insbesondere die bisher unbekannten Seitenlappen der Segmente kennen.

Das erste Segment ist kürzer als alle folgenden, welche allmählich mehr an Breite und weniger an Länge abnehmen; nur das sechste Segment ist wieder länger als die nächst vorhergehenden. Die Epimeren des zweiten, dritten, vierten und fünften Segmentes laufen seitlich in drei kräftige Dornen aus und führen ausserdem am hinteren Seitenrande noch ein paar kleine Dornen. Das sechste Segment spitzt sich zu einem einzigen seitlichen Dorn zu, führt aber ausserdem am seitlichen Hinterrande ebenfalls mehrere verkümmerte Dornen.

Die vier ersten grossen Segmente erheben sich dachförmig zur Mittellinie und führen hier je zwei Dornen oder Höcker.

Die Schwimmflosse ist nicht gut erhalten. Die noch vorhandenen Reste derselben lassen den Grund hiervon erkennen: sie war grösstentheils nicht kalkig krustig, sondern häutig wie bei *Palinurus*.

Das Stück war von seinem ersten (verstorbenen) Besitzer nicht mit einer Etikette versehen worden, gleichwohl weist die Gesteinsbeschaffenheit auf D ü l m e n in Westfalen als Fundort hin, woselbst auch die früher beschriebenen drei grossen Exemplare gefunden sind.

---

grösste bekannte Süsswasserkrebs, der in New South Wales im Murray-River lebende *Potamobius serratus* (= *Astacoides spinifer* Hell., *Ast. serratus* v. Mart., Ann. mag. nat. hist. 1866. pag. 359).

[1]) Bei der ersten Besprechung habe ich auch eines kleinen bei Kieslingswalde gefundenen *Podocrates* gedacht und denselben nach der von Geinitz gegebenen, nicht sehr vollkommenen Abbildung für eine neue Art angesprochen. Geinitz (Jahrb. 1863. pag. 756.) hat auf Grund meiner Abbildung das Kieslingswalder Vorkommen für nicht verschieden von *Podocr. Dülmenensis* erklärt; es ist deshalb die von Tribolet (Bull. soc. géol. France III. ser. tom. II. 1874. pag. 362) für dasselbe aufgestellte Bezeichnung *Podocr. Schlüteri* zu unterdrücken.

Zu den bisherigen Fundpunkten der Gattung *Podocrates*, von denen Sheppy dem Eocän; Dülmen, Quedlinburg und Kieslingswalde dem Unter-Senon angehören, tritt noch ein vierter hinzu, nämlich Königslutter, welcher dem Ober-Senon angehört.

Herr Griepenkerl hat daselbst in dem Eisenbahn-Einschnitte zwischen Lauingen und Königslutter in Schichten, welche der Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Lepidospongia rugosa* im westfälischen Kreidebecken entsprechen, den Cephalothorax eines *Podocrates* aufgefunden. Derselbe misst in der Breite 65 Mm., gehört also dem grössten bisher bekannten Individuum der Gattung an.

Dem Stücke fehlt die vordere und hintere Partie. Auf der Unterseite ist das grosse Sternalschild blossgelegt, sowie die ersten Glieder der Gangfüsse und hinteren Kiefernfüsse. An denjenigen Stellen, an welchen von dem Brustpanzer noch die Schale erhalten ist, trägt dieselbe kleine, runde, warzenförmige Erhöhungen, wie *Podocrates Dülmenensis*, womit das Stück überhaupt eine grosse Verwandtschaft zeigt. Ob dasselbe aber wirklich dieser Art angehöre, lässt der unvollkommene Erhaltungszustand nicht mit genügender Sicherheit entscheiden.

B. Brachyura.

Coeloma balticum sp. n.

Taf. XVIII. Fig. 3.

Maasse:

	I.	II.
Länge des Cephalothorax . .	50 Mm.	58 Mm.
Breite des Cephalothorax (ohne Seitendornen) . .	55 „	72 „

Der Krebs erreicht eine ansehnliche Grösse bis zu 78 Mm. Breite und 58 Mm. Länge. Der Cephalothorax hat eine trapezförmige Gestalt. Er ist breiter als lang. Die grösste Breite liegt etwas hinter dem vorderen Drittel der Schale, zwischen den vorletzten Dornen, welche den Vorderseitenrand verzieren. Die Wölbung ist nicht bedeutend; in der Richtung von der Stirn zum Hinterrande etwas stärker, als zwischen dem rechten und linken Seitenrande. Die Stirn misst ungefähr $^1/_5$ der Breite des Cephalothorax (14 Mm. bei 77 Mm.). Sie springt fast um ihre halbe Eigenbreite vor und senkt sich zugleich abwärts. Ihre Endigung wird von vier kurzen Spitzen gebildet, welche durch concave Ausschnitte getrennt sind, von

denen der mittlere Ausschnitt etwas schmaler ist als die anliegenden äusseren. Die Seitenränder der Stirn gehen in eine fast halbkreisförmige, mit einem Wulst umgebene Einbuchtung über, aus der die Augenstiele hervortreten. Die Brust ist begrenzt durch einen schmalen Einschnitt. Weiter folgt ein etwas vorspringender, geradlinig abgeschnittener Lappen, der durch einen stärkeren Einschnitt begrenzt wird. Unter der einspringenden Bucht und dem vorspringenden Lappen liegt die weit ausgedehnte Augenhöhle.

Der Vorderrand des Cephalothorax wird jederseits begrenzt durch einen kräftigen, vorwärts gerichteten Dorn, der sich unmittelbar neben dem zweiten Einschnitte des Augenrandes erhebt. Von hier ab beginnt der Vorderseitenrand, der sich schräg nach hinten neigt und durch die vorspringenden Dornen wellig ausgeschnitten erscheint. Der hinterste der vier Dornen gehört eigentlich bereits dem längeren Hinterseitenrande an, da vom vorletzten Dorn ab die Lateralränder ziemlich geradlinig zum Hinterrande convergiren. Der Hinterrand ist seitlich abgestutzt oder seicht ausgeschnitten für die Basis der Hinterbeine und von einem Saume eingefasst, der (wenigstens am Einschnitte selbst) glatt ist. Der Hinterrand misst (bei einer grössten Breite des Cephalothorax von 72 Mm.) beim Beginn des Ausschnittes ca. 55 Mm., am Ende desselben noch ungefähr 23 Mm., bei dem kleineren Stücke von 55 Mm. Breite ungefähr 41 Mm. und 16 Mm.

Die Regionen des Cephalothorax sind auf dem Steinkern durch mehr oder minder flache Furchen angedeutet.

Was zunächst die Medial-Regionen angeht, so ist die Stirn durch eine flache Längsfurche halbirt (welche an dem kleineren Stücke deutlicher ist als an dem grösseren). Diese Furche spaltet sich nach rückwärts und nimmt die dolchförmige Verlängerung der Genital-Region bei Desmarest (Intramedial-Region Dana's, Megastric lobe Bell's) zwischen sich, deren vordere Seitengrenzen undeutlich sind. Die weiter folgende Postmedial-Region (Dana's) ist nicht deutlich; die sich anschliessende Herzregion fast rhombisch, von auswärts gebogenen Seitenrändern begrenzt. Zwischen Intramedial-Region und den eingebogenen Rändern der Augenhöhlen tritt jederseits eine flachgewölbte Extramedial-Region hervor. Ihre seitliche Grenzfurche sendet einen Zweig ab in der Richtung des vorletzten Seitenzahnes und gabelt sich (am deutlichsten sichtbar an dem grossen Steinkern), wodurch vor dem genannten Seitenzahn ein flacher Hügel gebildet wird. Vor der gedachten Seitenfurche tritt als deren hintere Grenze die Lebergegend in Gestalt eines flachen querverlängerten Hügels hervor. Die

grosse Kiemengegend jederseits ist flach gewölbt und zeigt keine weitere Eintheilung.

An einzelnen Stellen hat sich die schwarze Schale des Cephalothorax erhalten. Dieselbe ist mit Einschluss der Seitenzähne granulirt durch gedrängt stehende gröbere und feinere Höckerchen von rundlicher Form. Auf dem Steinkern bemerkt man Andeutungen derselben nur an wenigen Stellen. Der Saum am Hinterrande der Schale ist glatt.

Die Augen sind keulenförmig und sitzen auf etwas dünneren, der Ausdehnung der Augenhöhlen entsprechend langen Stielen.

Von den Antennen und Fresswerkzeugen hat sich nichts erhalten.

Das Postabdomen ist nur von einem weiblichen Thiere erhalten, dessen Cephalothorax jedoch zerstört ist. Das erste kurze Segment liegt noch auf der Rückenseite, auch das zweite gleichkurze, aber etwas breitere Segment ist auch noch zum Theil in der Oberansicht des Thieres sichtbar; das dritte Segment, ganz auf der Bauchseite liegend, nimmt in der Längsrichtung etwas an Ausdehnung zu und ist auch etwas breiter; das vierte Segment wächst noch mehr in der Längsrichtung; das fünfte und sechste sind die längsten, aber schmaler; das siebente kleine, dreieckige Endsegment ist nicht deutlich erhalten. Die Oberfläche der Segmente ist glatt.

Das erste Paar der Gangfüsse ist zu kräftigen, nicht langen Scheerenfüssen entwickelt. Die ersten Glieder derselben liegen unter dem Cephalothorax, erst der Unterschenkel (tibia) tritt neben den Seitendornen ganz hervor. Er entsendet von der Innenseite aus einen spitzen Dorn nach vorn. Die Scheeren nehmen den ganzen Vorderrand ein, indem ihre Finger sich noch überdecken. Die Hand mit flach gewölbter Oberseite und zugerundetem Aussen- und Innenrande, verbreitet sich ansehnlich bis zur Basis der Finger, so dass die Breite ungefähr $^3/_4$ der Länge erreicht (35 Mm. Länge, 26 Mm. Breite die linke Scheere; 37 Mm. und 29 Mm. die rechte Scheere). Die Finger haben eine Länge, welche der Breite der Hand ziemlich gleich kommt. Der bewegliche Finger leicht abwärts gebogen. Schalenoberfläche glatt, ohne Körnelung und ohne Eindrücke.

Die vier hinteren Gangfüsse sind am Oberschenkel abgebrochen. Sie sind dünn, aber breit und gegen die Oberseite noch mehr comprimirt, als gegen die Unterseite. Ihre Oberfläche ist glatt, nur die Oberkante der Schenkel zeigt sich unter der Lupe rauh durch kleine unregelmässige, die ganze Wölbung besetzende Körnchen. Höcker oder Dornen fehlen gänzlich.

Bemerkung. Die Gattung *Coeloma* wurde durch A. Milne Edwards [1]) für einen Krebs aus dem Tertiär vom Südabfall der Alpen, dem Eocän von Priabona, errichtet und derselbe als *Coeloma vigil* beschrieben. A. Bittner [2]) gab, auf besseres Material gestützt, welches aus den grauen Mergeln mit *Pholadomya Puschi* vom Val Laverdà und aus einem ähnlichen Gestein von Bocca di Marsan im Val Rovina stammt, ein ergänztes Bild derselben Art.

Ausserdem ist nur noch eine zweite Art der Gattung bekannt, welche im Septarienthon von Breckenheim am Taunus in einer grösseren Anzahl von Exemplaren gefunden ist und durch H. v. Meyer 1862 [3]) als *Grapsus? Taunicus* beschrieben wurde, die später, 1871, C. v. Fritsch [4]) zur Gattung *Coeloma* stellte.

Von den beiden genannten Arten kann nur *Coeloma vigil* mit der vorliegenden verglichen werden. Die Darstellungen von *Coeloma vigil* zeigen verschiedene Abweichungen, so dass vielleicht die Frage aufgeworfen werden könnte, ob nicht verschiedene Arten unter diesem Namen zusammengefasst seien. Gleichwohl zeigt *Coeloma balticum* trotz der grossen allgemeinen Uebereinstimmung mit *Coeloma vigil* dennoch im Einzelnen solche Abweichungen von allen zu der letzten Art gestellten Stücken, dass nach dem zur Zeit vorliegenden Material eine Trennung nothwendig ist.

Bei *Coeloma balticum* ist die die Stirn halbirende Furche weniger entwickelt,

statt des längsovalen kleinen Hügels hinter dem ersten Seitenzahn, in der Lebergegend bei *Coeloma vigil,* ist bei *Coeloma balticum* ein grösserer, querovaler Hügel vorhanden, der sich von der Extramedial-Region bis an den zweiten Seitenzahn erstreckt und es liegt ausserdem noch ein kleiner Buckel vor dem dritten Seitenzahn;

es sind die die Intramedial-Region begrenzenden Seitenfurchen sehr schwach entwickelt, so dass sie als verwischt bezeichnet werden müssen;

der Saum des Hinterrandes ist glatt, bei *Coeloma vigil* granulirt; bei *Coeloma vigil* zeigt die Hand in der Mittellinie eine Wölbung, die abwärts von einer breiten, seichten Furche begleitet wird, welche sich auf den unbeweglichen Finger

[1]) A. Milne Edwards, Monogr. des Crust. foss. fam. des Canceriens. Ann. scienc. natur. V. ser. Zoolog. tom. III. 1865. p. 324. t. 12.
[2]) A. Bittner, Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. math. Cl. II. Abth. 34. Bd. Wien 1875. pag. 97. t. V.
[3]) Palaeontographica tom. X. pag. 174. t. 19.
[4]) Diese Zeitschrift Bd. 23. pag. 679.

fortsetzt, während der bewegliche Finger kaum die Spur einer solchen zeigt. Nichts derartiges ist bei *Coeloma balticum* zu erkennen.

„Der Schenkel der Gehfüsse trägt an seiner Oberkante — nicht wie A. Milne Edwards angiebt, eine Reihe kleiner Tuberkeln — sondern eine Reihe dünner und langer Stacheln", bei *Coeloma balticum* ist statt dessen die Oberkante der Schenkel mit zahlreichen, unregelmässigen, äusserst kleinen Körnchen bedeckt, wie ein grosses und ein kleines Exemplar deutlich zeigen.

Vorkommen. Die Art findet sich im Unter-Oligocän an der Ostseeküste. Die vorliegenden Stücke stammen aus der „blauen Erde" der Bernsteingrube Palmicken.

Runge [1]) giebt an: „Eins der häufigsten Thiere war eine Krabbe, dem jetzt verbreiteten *Carcinus Maenas* nahe verwandt, die sich in den Mergelknollen des Triebsandes und der blauen Erde auf der ganzen Strandstrecke von Wangen bis Dirschkeim findet."

Trotz dieses angeblich häufigen Vorkommens habe ich zur Untersuchung nur drei Exemplare erlangen können, welche sich im Museum der Universität zu Bonn befinden. An dem einen Stücke ist der Cephalothorax völlig zerstört. Von den beiden anderen Exemplaren ist das grössere das besser erhaltene und vorzugsweise zur Beschreibung und Vergleichung benutzt worden.

Necrocarcinus Woodwardi Bell, 1862.

Taf. XVII. Fig. 2.

Bell, Monograph of the Fossil Malacostracous Crustacea of Great Britain. Part. II. Crustacea of the Gault and Greensand 1862. Pal. Soc. pag. 20. t. 5. f. 4.

Der Cephalothorax hat sich in Deutschland noch nicht gefunden, es liegt nur die Scheere des rechten und linken Vorderfusses in mehreren Exemplaren vor, theils als Steinkern, theils noch mit der Schale versehen, wodurch keine wesentliche Verschiedenheiten der Ornamentik hervorgerufen werden.

Die eigentliche Hand ist ungefähr so breit wie lang, ihre Dicke beträgt etwa $^2/_3$ der Breite. Die Oberseite stark gewölbt, die Unterseite plan, nur in der Mitte leicht aufgetrieben; die Aussenseite kantig und schwach gekrümmt; die Innenseite besonders in der Richtung zur hinteren Unterecke gerundet und in leicht geschwungener Linie in den kurzen, nach aus-

[1]) N. Jahrb. f. Min. etc. 1868. pag. 777.

wärts geneigten unbeweglichen Finger fortsetzend. Hinten verengt sich die Hand plötzlich für die Insertion in den Unterarm. Ihr durch die Tibia verdeckter Hinterrand ist auf der Oberseite wulstförmig aufgetrieben und mit unregelmässigen Höckern besetzt. Der Vorderrand der Hand, hinter dem Index, ist von einem leicht geschwungenen, glatten Saume eingefasst. Der bewegliche Finger besitzt flache bis eingesenkte Flanken. Auf seiner ebenfalls planen Aussen- oder Oberseite ein verlängerter Höcker oder Dorn, wodurch er die charakteristische Gestalt einer Habichtsnase erhält. Die Aussenkante der Hand mit zwei Reihen unregelmässiger Höcker besetzt. Ebenso ist die Wölbung der Aussenseite der Hand mit grösseren und kleineren Höckern besetzt, welche manchmal die Neigung zeigen, sich in Längsreihen zu ordnen. Die Unterseite der Hand ist glatt; dagegen zeigen sich auch die Kanten der Aussenseite des beweglichen Fingers mit Höckerchen besetzt.

Die Grösse der Hand variirt zwischen 12 Mm. und 22 Mm.

Zu vergleichen ist die folgende Art *Necrocarcinus* sp. n. [1])

Vorkommen. Die englischen Exemplare fanden sich im cenomanen oberen Grünsande von Warminster und Maiden Bradley in Wiltshire. [2])

In Deutschland sammelte ich fünf Scheeren in der cenomanen Tourtia bei Essen a. d. Ruhr.

Ausserdem beobachtete ich die Art in der Tourtia Belgiens.

Originale in meiner Sammlung.

Necrocarcinus sp. n.

Taf. XVII. Fig. 3.

In einer früheren Abhandlung [3]) habe ich eine vereinzelte Scheere fraglich zu dem vorhin besprochenen *Necrocarcinus Woodwardi* Bell gestellt, eine Bestimmung, welche nach Beschaffung anderweitigen Materials nicht aufrecht erhalten werden kann.

Der allgemeine Bau und die Grösse stimmt zwar mit der genannten Art überein, nur dass die Dicke der Hand etwas geringer, und zweifelhaft, ob die Aussenseite der Hand ge-

---

[1]) M. de Tribolet (Bull. soc. Vaud. sc. nat. Vol. XVII. 74. p. 657. t. 15.) hat aus dem Valangien von St. Croix eine Scheere von ähnlichem Bau, aber mit etwas abweichender Ornamentik als *Gebia controversa* beschrieben.

[2]) Bell bildet auch einen Cephalothorax aus dem Chalk Marl der Insel Wight ab. Der Abbildung nach könnte derselbe möglicher Weise einer anderen Art angehören.

[3]) Palaeontographica tom. XV. 1868. pag. 298.

kantet war, da hier die Schale etwas verdrückt ist, — aber die Oberfläche der fein punktirten Schale ist mit zahlreicheren und gleichartigen Höckern besetzt und zwar nicht nur auf der Oberseite der Hand, sondern ringsum, sowohl auf der gerundeten Innenseite, wie auf der abgeflachten Unterseite; die Finger jedoch sind glatt und an der Aussenseite nicht gekantet, sondern gerundet.

Sonach kann die Scheere nicht zu *Necrocarcinus Woodwardi* gestellt werden, sondern gehört einer noch unbeschriebenen Art an.

Vorkommen. Die Art stammt aus dem unterturonen Pläner (wahrscheinlich Zone des *Inoceramus labiatus*) von Bochum in Westfalen.

Original im Museum der Universität zu Bonn.

C. Anomura.

Dromiopsis gibbosus sp. n.

Taf. XVIII. Fig. 1.

Obwohl nur ein fragmentärer Cephalothorax ohne Schale, an dem Seiten- und Hinterrand fehlt, vorliegt, also die zoologische Stellung dieses Krusters nicht mit hinreichender Sicherheit zu ermitteln ist, so ist es gleichwohl wahrscheinlich, dass auch nach Beschaffung besseren Materials seine Stellung in der Nähe von *Dromia* verbleiben wird.

Wahrscheinlich war der Cephalothorax, der eine mittlere Grösse besitzt, breiter wie lang. Er ist schwach gewölbt, fällt aber gegen die Augen und den Stirnschnabel stärker ab. Die Regionen sind scharf markirt und weisen zahlreiche, mannichfach gestaltete, zum Theil von tiefen Furchen umschriebene Erhöhungen auf.

Ein schmaler, kurzer Stirnschnabel trennt die nicht sehr ausgedehnten Augenhöhlen, welche seitlich von einem schmalen, vortretenden Wulst eingefasst wurden, wie ein am linken Augenrande noch befindliches Schalstück zeigt. Ihr Unterrand springt seitlich bogenförmig vor. Neben den Augen wendet die Schale sich schräg nach rückwärts und stark abwärts.

Hinter dem Stirnschnabel, unmittelbar an den Augenrändern erheben sich zwei kleine, elliptische, schräg gestellte Höcker.

Die Intramedial-Region (Dana's) ist rhombisch, vorn mit längeren, hinten mit kürzeren Seiten und sendet eine scharf zugespitzte, dolchförmige Verlängerung bis auf den Stirn-

schnabel. Die hinteren Seiten springen etwas wulstförmig vor und sind dort, wo sie zusammenstossen müssten, durch eine Einsenkung unterbrochen.

Die Postmedial-Region ist durch zwei kielförmige Erhöhungen angedeutet, welche den hinteren Seiten der Intramedial-Region parallel laufen und in seitlicher Richtung sich zuschärfen.

Die Herz-Region ist durch eine sechsseitige Erhebung charakterisirt, welche von der breiten Vorderseite sanft ansteigt und an der schmalen Hinterseite steil abfallend plötzlich endet. Wo die seitlichen Grenzen unter vorspringenden Winkeln zusammenstossen, tritt die Erhebung in fast kielartiger Gestalt noch mehr hervor.

Zwar ist der Cephalothorax dicht hinter der Herz-Region abgebrochen, gleichwohl bemerkt man, dass die beiderseits der Mittellinie sich erstreckende Intestinal-Region sich kielartig erhob.

Die Extramedial-Region ist nach hinten durch eine tiefe Furche begrenzt, welche in schräger Richtung gegen die Mittellinie des Cephalothorax sich mit der die Intra- und Postmedial-Region trennende Furche verbindet, sich nach vorn mit einer Krümmung zum Vorderrande wendet und über diesen hinabsteigt. Die Extramedial-Region wird durch eine flache Furche, welche der oben genannten hinteren Grenzfurche fast parallel läuft, in eine breitere obere und schmalere untere Hälfte getheilt. Unmittelbar neben der seichten Furche erhebt sich in der Mittellinie der oberen Hälfte ein rundlicher Höcker; ein gleicher, aber nicht ganz so deutlicher auf der seitlichen Partie der unteren Hälfte der Extramedial-Region (die wohl schon der Bezeichnung 2b der Anterolateral-Region bei Dana entspricht). Dann finden sich noch zwei kleinere Höcker am Vorderseitenrande, wo die Schale steil abwärts neigt, rückwärts von dem seitlichen Augenrande.

Von der seitlich abwärts steigenden Krümmung der Nackenfurche aus verläuft eine wellig gebogene Furche nach rückwärts, welche einen Seitenrandtheil des Cephalothorax, der Anterolateral- und Posterolateral- oder Branchial-Region angehörig, abschneidet. Nach innen zu besitzt die Anterolateral-Region zwei quer und schräg gestreckte Erhebungen, von denen die obere die grössere ist und in Gestalt und Lage das Pendant der unteren Hälfte der Extramedial-Region bildet, von der sie durch die Nuchalfurche getrennt ist. Die untere Erhebung beginnt mit ihrem breiteren Theile an der Herzregion, steigt in flacher Neigung und sich zuspitzend gegen die wellig gebogene Lateralfurche auf, ohne diese zu erreichen und wird hier hoch überragt von dem oberen Querhügel derselben Re-

gion. Nach rückwärts wird die hintere kreisförmige Erhebung durch eine schmale, aber deutliche Kiemenfurche begrenzt, welche seitlich in die wellige Seitenfurche verläuft und nach innen zu mit der die Herz-Region von der Postmedial-Region trennenden Einsenkung in Verbindung steht.

Zuletzt erhebt sich noch auf jeder Kiemen-Region ein rechtwinklig zur Mittellinie gestellter Kiel, der seinen Ausgangspunkt nimmt von dem ausspringenden Winkel der Herz-Region.

Auf dem Steinkern bemerkt man an einzelnen Stellen, namentlich in der Kiemen- und zum Theil auch in der vorderen Seiten-Region Höckerchen, woraus wahrscheinlich wird, dass die Oberfläche des Cephalothorax granulirt war.

Von den Extremitäten haben sich nur die gekrümmten (15 Mm. langen) nicht sehr kräftigen Finger der Scheeren des Vorderfusses erhalten, welche auf der Unterseite unter dem Stirnrande liegen.

Durch die reiche Höckerbildung unterscheidet sich *Dromiopsis gibbosus* leicht von allen sonst bekannten fossilen Dromien.[1])

Vorkommen. Ich fand die Art in der unteren oder mittleren Mucronaten-Kreide, Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Micraster glyphus* bei Darup in Westfalen.

Original in meiner Sammlung.

Raninella Schlönbachi sp. n.

Taf. XVIII. Fig. 2.

Von dem Krebse liegt nur ein Cephalothorax und auch dieser in unvollkommener Erhaltung vor, indem insbesondere der Stirn- und der Hinterrand fehlt. Erhalten ist dagegen der vordere linke Seitenrand und der rechte hintere Seitenrand, wonach in der Abbildung der Umriss entsprechend ergänzt ist. Bei der gegenwärtigen schwachen Wölbung ist es wahrscheinlich, dass die Schale durch Druck gelitten hat, wofür auch ein paar vorhandene Risse sprechen.

Der Cephalothorax ist länger wie breit und in der vorderen Partie breiter, wie in der hinteren, indem im vorderen Drittel sich der Vorderseitenrand rascher der Stirn, der hintere Seitenrand aber langsamer dem Hinterrande zuneigt, so dass jeder Seitenrand einen sehr stumpfen Winkel bildet, deren hinterer Schenkel erheblich länger als der vordere ist.

---

[1]) Vergl. Fischer-Benzon, Ueber das relative Alter des Faxekalkes und über die in demselben vorkommenden Anomuren und Brachyuren. Kiel 1866.

In der Mitte des Vorderseitenrandes sind noch zwei runde Dornen erhalten und am oberen und unteren Ende dieses Randes bemerkt man noch je einen Eindruck, wonach das ursprüngliche Vorhandensein von vier Dornen zu vermuthen steht, wie die Abbildung es darstellt.

Die Schale, nur theilweise erhalten, ist für das freie Auge glatt und ohne auffällige Sculptur. In der Mitte des Cephalothorax werden die Kiemen-Regionen durch ein Paar kurze, gekrümmte Furchen abgegrenzt. Unter der Lupe bemerkt man kleine, runde, sich berührende Granula, welche an einzelnen Stellen flach gedrückt oder gar eingedrückt und dann ringförmig erscheinen. Wo die Schale fehlt und nur der Abguss der Innenseite vorliegt, treten die noch kleineren Granula etwas weiter auseinander.

Den Beweis, dass der beschriebene Krebs der Gattung *Raninella* angehöre, gestattet das vorliegende Stück nicht. Von den beiden bekannten Arten der Gattung [1]) unterscheidet sich die grosse *Raninella Trigeri* durch stärkere Einbiegung des Vorderseitenrandes, die abweichenden Dornen desselben, sowie durch die punktirte Schalenoberfläche; die kleine *Raninella elongata* durch die mehr verlängerte Schale, welche glatt ist und ebenfalls abweichende Seitendornen führt.

Unter den als Corystiden beschriebenen Krebsen, welche unter den sonstigen Crustaceen noch Beziehungen bieten, steht *Palaeocorystes laevis* Schlüt. am nächsten; allein auch hier ist der Unterschied so gross, dass derselbe der *Raninella elongata* viel näher steht [2]), als dem vorliegenden Kruster.

Vorkommen. Das einzige bekannte Exemplar wurde von dem verstorbenen Ober-Salinen-Inspector A. Schlönbach in der unteren Partie der Nordseite des Graseberges bei Wöltingerode (westl. Vienenburg) gesammelt, welche vielleicht dem Emscher oder sonst dem Unter-Senon angehört.

Original im Museum der geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin.

---

[1]) Vergl. Brocchi, Crust. foss. de la tribu des Raniniens. Ann. sc. géolog. tom. 8. 1877.

[2]) Schon bei der ersten Beschreibung von *Palaeocorystes laevis* habe ich auf die Verwandtschaft mit *Raninoides* hingewiesen, und auch den von Geinitz der *Callianassa antiqua* irrthümlich zugefügten Cephalothorax hierher gezogen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel XIII.

Fig. 1, 2. *Podocrates Dülmenensis* Becks. Aus jüngstem Unter-Senon, Zone des *Scaphites binodosus* von Dülmen in Westfalen.

Fig. 1. Rückenansicht des Thieres, den Cephalothorax (ohne den fehlenden, etwa $^1/_4$ der Länge betragenden Vordertheil) und den Hinterleib zeigend. Das erste kurze Segment des letzteren, nur zum geringen Theile erhalten; ebenso nur einige Fetzen von den Seitenlappen der Schwimmflosse.

Fig. 2. Dasselbe Stück in der Seitenansicht.

Tafel XIV.

Fig. 1–4. *Enoploclytia granulicauda* Schlüt. Aus der tiefsten Coeloptychien-Kreide, Zone der *Becksia Soekelandi* von Cösfeld in Westfalen.

Fig. 1. Cephalothorax in seitlicher Ansicht, nebst Fragmenten der Scheeren- und Gangfüsse. — In der Kiemenregion tritt ein Theil des inneren Skeletts hervor. — Die am Original etwas verdrückten beiden ersten Segmente des Hinterleibes sind in der Abbildung nicht völlig gelungen.

Fig. 2. Cephalothorax mit den beiden ersten Segmenten in der Rückenansicht.

Fig. 3. Die beiden ersten Postabdominal-Segmente in doppelter Grösse. Am Original verdrückt.

Fig. 4. Querschnitt durch den (etwas verdrückten) Cephalothorax, das innere Skelett zeigend.

Tafel XV.

Fig. 1. *Nymphaeops Coesfeldiensis* Schlüt. Aus der tiefsten Coeloptychien-Kreide, Zone der *Becksia Soekelandi* von Cösfeld in Westfalen. Grosses Exemplar in seitlicher Ansicht. Der Hinterleib nach einem zweiten Stück ergänzt.

Fig. 2. Desgleichen. Ein kleineres Individuum in der Rückenansicht. Der Stirnschnabel desselben scheint am Original nicht vier, sondern fünf Dornen jederseits zu führen. An dem grösseren Stücke unter Fig. 1 ist derselbe nicht vollständig.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Hoploparia sulcicauda* Schlüt. Aus der mittleren Coeloptychienkreide, Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Micraster glyphus* von Darup in Westfalen. — Die Scheere ist am Original auf die Unterseite gedrückt. — Der Seitenlappen der Schwimmflosse besteht in der Abbildung scheinbar aus zwei Längsstücken, am Original ist ein mittlerer Längskiel vorhanden.

Fig. 2. *Hoploparia nephropiformis* Schlüt. Aus dem tiefsten Gliede der Coeloptychien-Kreide, Zone der *Becksia Soekelandi* von Cösfeld in Westfalen. — Der Hinterleib ist mit Hülfe eines zweiten Exemplars ergänzt. — Vor dem Seitenlappen der

Schwimmflosse liegt das durch die Quernaht abgegliederte Endstück getrennt auf der Gesteinsplatte und ist vom Zeichner in seine ursprüngliche Lage gerückt.

Fig. 3. *Hoploparia* n. sp. Vereinzelte Scheere vom Salzberge bei Quedlinburg.

Tafel XVII.

Fig. 1. *Hoploparia calcarifera* Schlüt. Aus der mittleren Coeloptychien-Kreide, Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Micraster glyphus* von Cösfeld in Westfalen; seitliche Ansicht. Das Original zeigt mehrfache Verdrückungen, welche die Abbildung nicht wiedergiebt. — Die vordere Partie des vereinzelten Gangfusses ist in der Abbildung zu breit gegeben.

Fig. 2. *Necrocarcinus Woodwardi* Bell. Drei Scheeren verschiedener Grösse aus der Tourtia von Essen.
Fig. 2a. Eine grosse Scheere in der Oberansicht.
Fig. 2b. Eine kleine Scheere in der Unteransicht.
Fig. 2c. Eine Scheere mittlerer Grösse in der Oberansicht.
Fig. 2d. Dieselbe in der Unteransicht.

Fig. 3. *Necrocarcinus* sp. n. Eine Scheere aus dem unteren Turon von Bochum in Westfalen.
Fig. 3a. Oberansicht.
Fig. 3b. Unteransicht.

Tafel XVIII.

Fig 1. *Dromiopsis gibbosus* Schlüt. Aus der mittleren Coeloptychien-Kreide, Zone des *Ammonites Coesfeldiensis* und *Micraster glyphus* von Darup in Westfalen. — Rückenansicht des Thieres.

Fig. 2. *Raninella Schloenbachi* Schlüt. Vom Graseberge bei Wöltingerode (unweit Vienenburg), der entweder dem Emscher oder dem Unter-Senon angehört.
Fig. 2. Rückenansicht des etwas flach gedrückten Cephalothorax.
Fig. 2a. Ein Fragment des Cephalothorax vergrössert, um die Granulation desselben zu zeigen.

Fig. 3. *Coeloma balticum* Schlüt. Aus dem Unter-Oligocän von Palmicken an der Ostsee.
Fig. 3a. Rückenansicht.
Fig. 3b. Die beiden Scheeren in der Stirnansicht.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Eugen Geinitz an Herrn W. Dames.

Rostock, den 11. September 1879.

In diesem Sommer hatte ich das Glück, ein Vorkommen von Lias und unterem braunem Jura in Mecklenburg aufzufinden, welches zwar noch nicht in seiner ursprünglichen Lagerstätte aufgeschlossen ist, aber doch, nach der ganzen Art des Vorkommens zu schliessen, an einer nicht weit entfernten Stelle anzustehen scheint.

Die Localität ist eine zur Stadt Goldberg gehörige, vom Kloster Dobbertin betriebene Thongrube an dem nördlichen, nach dem Lüschow-See gelegenen Abfall eines flachen Hügelrückens, welcher den Dobbertiner von dem Goldberger See trennt, nach der Reymann'schen Karte in Position 29° 46½′ östl. L. F., 53° 37′ nördl. Br.

Es wird hier ein blauer, weiss beschlagender, fetter Thon abgebaut, der kalk- und steinfrei, sehr reich an grossen Gypskrystallen und Septarien ist. Obgleich in ihm noch keine organischen Reste gefunden sind, möchte ich ihn doch für tertiär halten. Dieser Thon ist mit Diluvialschichten (blauem und gelbem Geschiebemergel, Kies und Sand) und mit einer grossen Scholle von papierdünnem Liasschiefer in grossartigen Schichtenwindungen verbunden.

Neben den Septarien führt der Thon noch zahlreiche flachlinsenförmige, kreisförmige oder elliptisch zungenförmige Gerölle eines hellgrauen, feingeschichteten, thonigen Kalksteins, in und auf denen sich mehrfach Versteinerungen finden. Am auffälligsten sind davon die Ammoniten (*Ammonites striatulus* Sow.), die auf einer der flachen Seiten des Gerölles entweder noch wohl erhalten oder nur im Abdruck aufsitzen. Bisher sind nur zwei ziemlich grosse gefunden worden. Eigenthümlich war das Vorkommen des einen grossen Exemplars. Dasselbe

lag auf der Aussenseite einer Kalkplatte und war nur noch ein ganz geringer Theil als Versteinerung (mit opalisirender Schale) erhalten, während die übrige Masse verschwunden war und an ihrer Stelle ein sehr feiner Abdruck der Windungen in dem plastischen Thon abgehoben werden konnte. Ich habe versucht, diesen Abdruck durch Behandlung mit Wasserglas zu conserviren.

Ausser den Ammoniten sind, meistens wieder auf der Aussenseite der Kalklinsen, ziemlich zahlreiche, nicht sehr deutliche, grössere und auch Brut-Exemplare eines als *Inoceramus* cfr. *dubius* anzusprechenden Zweischalers vorhanden.

Ferner war ich bei zweimaligem Besuch der Localität so glücklich, in den Kalklinsen mehrere Insectenflügel zu finden, deren einen Herr Osw. Heer zu bestimmen die Güte hatte. Herr O. Heer schrieb mir darüber: „Der mir zur Ansicht übersandte Insectenflügel aus dem Lias von Mecklenburg gehört zu der Gattung *Clathrotermes*, von welcher ich eine Art *(Cl. signatus)* in meiner „Urwelt der Schweiz“ (2. Aufl. pag. 95) beschrieben und auf Taf. VII. Fig. 8 abgebildet habe. Sie ist derselben sehr ähnlich; der Flügel hat dieselbe Grösse und Form und das Randfeld ist auch in Zellen abgetheilt, aber die Queradern bilden einen viel spitzeren Winkel, sonst ist der Verlauf der Adern ein sehr ähnlicher, wie bei der Art aus dem untersten Lias der Schambelen. Der Flügel zeigt auch dunkle Flecken. Bei der neuen Art (*Clathrotermes Geinitzi* Hr.) ist der Flügel 12 Mm. lang, am Grund, der aber abgebrochen, 4 Mm. breit, im Randfeld und an der Spitze schwarz gefleckt.“

Endlich fanden sich noch mehrere Fischschuppen und ein kleiner *Euomphalus* und mehrere undeutliche Pflanzenabdrücke, welche letztere ich mit den letztgefundenen Insectenflügeln an Herrn Heer eingesandt habe.

Die Kalksteinlinsen sind keineswegs, wie man auf den ersten Anblick wegen ihrer Imatrastein-ähnlichen Form glauben könnte, Concretionen, sondern es sind abgerollte Stücke einer festen Bank, deren abgerundete Form auch z. Th. mit durch eine chemische Einwirkung auf den im Thon liegenden Kalkstein hervorgebracht ist. Das Eingeschwemmtsein in tertiärem, nicht diluvialem Thon, ist dabei besonders bemerkenswerth.

Die sich in dem Thone noch findenden echten Septarien sind sämmtlich versteinerungsleer.

An diesen Thon grenzend und auf den anderen Seiten von diluvialem Sand und Mergel bedeckt, ist eine grosse Scholle eines im feuchten Zustande schwarzen, etwas kalkhaltigen glimmerreichen und sehr bituminösen Schiefers, der in papierdünnen Schichten leicht spaltet und zahlreiche breit gedrückte Ammo-

niten *(Amm. communis)*, Aptychen, breit gedrückte Exemplare von *Inoceramus dubius* und einzelne Fischreste führt. Die Schichten dieser Scholle sind in der oberen Partie vielfach geknickt und verworfen, während ihre Hauptmasse ein gemeinsames steiles Einfallen nach Nord zeigt. Zwischen dem Schiefer und dem Thon resp. Sand liegt eine ihn scharf abgrenzende, harte Zwischenschicht eines harten, glimmerreichen, schwarzen, sandigen Materiales.

Diese beiden Juravorkommnisse, deren Lagerungsverhältnisse bei den Grabarbeiten des kommenden Winters hoffentlich noch deutlicher klargelegt werden können, haben ein weiteres Interesse, wenn man sie mit den ähnlichen Funden in der Hamburger Gegend und bei Grimmen in Vorpommern in Verbindung bringt (s. Meyn, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1867. pag. 41 (43) und Berendt, ebenda 1874. pag. 823).

Bei Betrachtung der Lage dieser drei Fundpunkte des Lias zeigt sich, dass der Dobbertiner Aufschluss nicht in der geraden Verbindungslinie von Schönwalde und Ahrensburg liegt, welche der Längsrichtung der mecklenburgisch-pommerschen Küste entspricht, sondern dass eine Verbindung dieser drei Localitäten einen nach Süden gewendeten Winkel ergiebt, dessen einer Schenkel (Ahrensburg-Dobbertin) der in Mecklenburg allgemein zu beobachtenden NW-SO-Hauptstreichungslinie der unter dem Diluvium auftretenden älteren Formationen entspricht. Für die Verbindung Dobbertin-Grimmen kann man entweder eine zweite ungefähr senkrecht zur ersten stehende Hauptstreichungsrichtung annehmen, oder man müsste eine sattelförmige Biegung der älteren Formationen annehmen, so dass der Punkt Grimmen einer nördlichen Parallelkette des Juragebirges Ahrensburg-Dobbertin entspräche. Für letztere Ansicht würde vielleicht auch das Vorkommen von Gyps und Steinsalz in der norddeutschen Tiefebene sprechen, und wir hätten dann statt des einen breiten nach O-W streichenden Zuges, zwei mit der in Norddeutschland häufigeren NW-SO-Richtung anzunehmen, nämlich (Helgoland)-, Segeberg Lüneburg-, Lübtheen-Sperenberg einerseits und Sülz-Vorpommern-Inowraclaw andererseits.

2. Herr F. M. Stapff an Herrn W. Dames.

Airolo, den 21. October 1879.

Herr Bergmeister Dr. A. Sjögren hat gleichfalls die Güte gehabt, eine ihm zu dem Zweck übersandte Suite von Gotthardttunnelgesteinen mikroskopisch zu untersuchen, und erlaube ich mir, die von Herrn Sjögren durch Brief vom 2. August 1879 mitgetheilten Resultate zu veröffentlichen, da dieselben unsere Kenntniss dieser Gesteine in mancher Beziehung erweitern.

Nordseite.

No. 1. Portal. Gneissgranit. Plagioklas (in beginnender Verwitterung); Quarz, jüngerer Bildung, enthält viele kleine bewegliche Libellen; Orthoklas; Amphibol; Mikroklin; hexagonaler Glimmer; Pyroxen. Accessorisch: Epidot; Titanit.

No. 2. 100 M. v. Port. Gneissgranit. Quarz; Feldspath, Glimmer. Accessorisch: Pyroxen. Im Quarz bewegliche Libellen.

No. 3. 153 M. v. Port. Drusengestein. Mikroklin; zwei Glimmerarten, davon die eine hexagonal, braungrün; Quarz, Plagioklas (im Zustand der Verwitterung); Orthoklas (frisch). Im Quarz viele bewegliche Libellen.

No. 5. 245 M. v. Port. Talkiger Gneissglimmerschiefer. Grüner Glimmer; weisser Glimmer (vielleicht Brucit?); Pyroxen; Plagioklas; Mikroklin; Epidot. Im Quarz bewegliche Libellen.

No. 6. 304 M. v. Port. Gneissgranit. Viel Epidot; Plagioklas (im Zustand der Verwitterung); Quarz; Orthoklas.

No. 9. 572 M. v. Port. Gneiss. Plagioklas; Mikroklin. Im Quarz und einem Apatit-Krystall bewegliche Libellen.

No. 12. 806,5 M. v. Port. Glimmerschiefer (Gang). Grüner Glimmer; Hornblende; Epidot; Feldspath; Quarz.

No. 19a. 1099,5 M. v. Port. Grauer Gneiss (nach Herrn Sjögren Granit, in Anbetracht des grossen Feldspathgehaltes). Plagioklas; Glimmer; Quarz; Pyroxen; Epidot. Andalusit. Bewegliche Libellen.

No. 20. 1121 M. v. Port. Eurit (Gang). Feldspath; Glimmer; Epidot; Pyroxen.

No. 23. 1279,5 M. v. Port. Grauer Gneissgranit. (Granit nach Herrn Sjögren.) Plagioklas; Grüner Glimmer; Quarz; Apatit; Zirkon; im Quarz bewegliche Libellen.

No. 27. 1600 M. v. Port. Grobflasriger Gneissgranit (Granit nach Herrn Sjögren). Plagioklas; grüner Glimmer; Quarz; Mikroklin; bewegliche Libellen im Quarz.

No. 31. 1998,75 M. v. Port. Finsteraarhorngneissgranit übergehend in Urserngneiss. Plagioklas; Epidot; Glimmer; Amphibol; Pyroxen; Apatit.

Herr Sjögren sagt:

Es dürfte schwierig sein, bestimmt abzumachen, ob die Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen im Quarz Kohlensäure sind oder nicht. In manchen ist die Beweglichkeit der Libellen so gross, dass ersteres wahrscheinlich wird. Dasselbe gilt von den Flüssigkeitseinschlüssen in einem Apatit-Krystall in No. 9. Ich werde hierüber weitere Untersuchungen anstellen. Das verschiedene Alter der Glimmersorten kann ich nicht bestimmen, da ich mich mit dieser Frage sehr wenig beschäftigt habe. No. 31 scheint mir den übrigen ziemlich gleich; da Proben der nächst folgenden Urserntalschichten fehlen, so kann ich mit denselben nicht vergleichen. Ohne Zweifel enthält No. 31 Epidot in grosser Menge (mikroskopisch gesehen). Nach einem Dünnschliff lässt sich die Gegenwart oder Abwesenheit von Salit nicht beweisen.

Ein Unterschied zwischen No. 59—63 (ca. 2800—3200 M.) auf der einen Seite und No. 64—72 (ca. 3200—3700 M.) auf der andern lässt sich nicht nachweisen, wenigstens nicht nach je einem Dünnschliff. Eine flüchtige Untersuchung dieser Gebirgsarten ergab: mehrere Feldspatharten, z. B. Plagioklas (gewöhnlich verwittert) in No. 60, 69, 71, 81, 82, 83, 84, 86, 92 (dünnschieferige glimmerreiche Gneisse; No. 82, 83, 92 feldspathreicher; No. 84 grün); Mikroklin in No. 59, 71 u. a. (glimmerreiche Gneisse); daneben einen anderen Feldspath, gewöhnlich Orthoklas. Ausserdem Hornblende; Quarz; 2 vielleicht 3 Glimmersorten. Der Quarz in No. 70, 71, 76 enthält bewegliche Libellen, ob Kohlensäure oder eine andere Flüssigkeit, kann ich nicht sagen. Accessorisch: Pyroxen, Epidot, ziemlich häufig. Kalkspath in No. 70, 71, 66, 89 u. a. (glimmerreicher Gneiss, rauchgrauer, quarzitischer Schiefer, Talkschiefer); Turmalin in No. 71, 67, 65, 93, 74, 75, 77, 76 u. a. (glimmerreicher Gneiss, quarzitischer Gneiss, Thon-

glimmerschiefer, schwarze Schiefer, Graphit in No. 75, 78 (schwarze Schiefer, dunkler, quarzitischer Gneiss) u. a.

Meine Frage, ob No. 123 und verwandte Hornblendegesteine der Südseite als Aequivalente von No. 95 und 96 (Hornblendegestein und Serpentin) der Nordseite aufgefasst werden könnten, beantwortet Herr Sjögren dahin, dass dagegen nichts spreche. „Beide Sorten können möglicherweise eruptiv sein.“ Der in No. 96 angegebene Olivin (theils frisch, theils zersetzt) scheint Herrn Sjögren ein „rhombischer Pyroxen“ (?), theils wegen der rechtwinkligen Durchgänge, theils weil die Zersetzungsproducte hier nicht jenen gleichen, welche gewöhnlich verwitterten Olivin umgeben.

Südseite.

Titanit in No. 123, 121 c, 119 u. a. (Hornblendegestein, Hornblendeschiefer, 2925—3150 M.).

Granat in No. 115, 129, 123, 124 u. a. (Glimmerschiefer, Quarzitglimmerschiefer, Hornblendegestein, 2850 bis 3270 M.).

Zirkon in No. 127, 128 und vermuthlich anderen (Glimmergneiss, Quarzitschiefer, 3187 M. und nordwärts). Magnetit, Schwefelkies, Kupferkies in vielen.

---

3. Herr H. B. Geinitz an Herrn W. Dames.

Dresden, den 28. October 1879.

1. Zur Nereiten-Frage.

Angeregt durch die Mittheilungen, welche in Gümbel's geognostischer Beschreibung des Königreichs Baiern, 3. Abth., 1879, über die Lagerungsverhältnisse der sogen. Nereitenschichten, und von Schimper in Zittel's Handburch der Paläontologie, II. pag. 48 ff. über die systematische Stellung der sogen. Nereiten gegeben werden, möchte ich nicht unterlassen, nach einer neuen Prüfung der mir zu Gebote stehenden Materialien auch meine Ansicht darüber auszusprechen. Thatsache ist, dass Nereiten-artige Formen in sehr verschiedenen geologischen Horizonten angetroffen werden. Ihr Auftreten in untersilurischen Schichten von England und Nordamerika ist wohl am längsten bekannt. (Vergl. Murchison, Siluria, London 1854, pag. 199: Annelids or marine worm tracts;

W. H. Baily, Figures of Characteristic British Fossils, I. Pl. 6, aus Llandeilo Rocks; Emmons, The Taconik System, Albany 1844; James Hall, Palaeontology of New York, Vol. II. Pl. 13: Trails of Annelida, aus der Clintongruppe, etc.)

Durch A. Krantz wurden ähnliche Formen aus devonischen Schichten des Rheinischen Schiefergebirges beschrieben (Verhandl. d. n. V. XVI. Jahrg., N. Folge VI. pag. 157. Taf. 2.); A. Hancock wies ähnliche Reste als „Vermiform Fossils" in den Bergkalk-Districten Nord-Englands nach (Ann. u. Mag. Nat. Hist. 5. Vol. 2. pag. 443. Pl. 18 u. 19), die sich zum Theil in dem Museum von Newcastle upon Tyne befinden, während unser Dresdener Museum Herrn Baily einen nereitenartigen Körper aus dem Kohlensandstein (wahrscheinlich Culm) von Money Point bei Kilrusch in Irland verdankt; endlich beschrieb O. Heer jenen nicht unähnliche Formen aus dem Jura der Schweiz als *Gyrochorte comosa*, *G. ramosa* und *G. vermicularis* Hr. in Flora fossilis Helvetiae, 1877. t. 46.

Heer's Abbildungen dieser Arten sind in Zittel's und Schimper's Handbuch der Palaeontologia II. pag. 51. übergegangen und bilden wohl den Hauptgrund dafür, dass Schimper jene nereitenartigen Körper insgesammt unter den Namen *Phyllochorda*, *Gyrochorda*, *Crossochorda* etc. zu den Schnuralgen oder Chordophyceen stellt. Dass diese Stellung für *Gyrochorda* gerechtfertigt ist, beweisen die Verzweigungen der *Gyrochorda ramosa*, deren Bau übrigens, ebenso wie jener der *G. comosa* sehr von dem der gewöhnlichen nereitenartigen Körper abweicht.

Schimper betrachtet als zweite Hauptstütze für die Algennatur der sogen. Nereiten die stielartige Befestigung der *Phyllochorda sinuosa* Ludw. sp. Seine pag. 50 gegebene Abbildung ist eine Copie von *Delesserites sinuosus* Ludw. aus den Schiefern von Schaderthaler Mühle im Saalfeldischen (Palaeontographica XVII. pag. 113. t. XX. f. 1a.).

Diese Saalfelder Körper sind es aber gerade, die man mit weit grösserem Rechte als Graptolithinen ansprechen darf und zwar als zweireihige Graptolithinen mit einer nur weichen, mittleren Axe, welche ihre nächste Verwandte in der noch lebenden *Funiculina cylindrica* Blainv. (*Virgularia mirabilis* L.) haben. Vergl. Geinitz, Graptolithen, 1852. pag. 27. 28. t. 6. f. 23. und *Nereograpsus Cambrensis* t. 5. f. 20—27.) Der gemeinschaftliche Canal dieser Körper ist stets ungegliedert und die Enden der Polypenzellen lassen wenigstens theilweise noch deutliche Mündungen wahrnehmen, welche nicht allein Richter und Geinitz, sondern auch zahlreiche andere Forscher gesehen haben. Die von Ludwig beobachtete Befestigung am oder im Boden spricht durchaus nicht gegen ihre Graptolithen-

Natur, da eine solche schon öfters bei *Diplograptus* und anderen Graptolithen-Gattungen beobachtet worden ist.

Eine andere Deutung müssen jene nereitenartigen Formen erfahren, deren axenartiger Hauptcanal deutlich gegliedert ist, was bei mehreren der in den Schiefern von Wurzbach auftretenden der Fall ist. Dieselben bieten so viel Analogieen mit den lebenden Wurmgattungen *Nereis* und *Phyllodoce* dar, dass eine nahe Verwandtschaft mit denselben bei weitem gerechtfertigter erscheint, als mit den Algen, zumal Schimper a. a. O. pag. 50 oben selbst bemerkt, dass ähnliche Formen in der jetzigen Pflanzenwelt nicht mehr vertreten sind. (Vergl. *Nereis margaritacea* Leach, *Phyllodoce laminosa* Sav. und *Ph. Paretti* Bl., in Geinitz u. Liebe, Takonische Schiefer von Wurzbach, Dresden 1866, mit den als *Nereites* und *Phyllodocites* beschriebenen Fossilien.) Die Entdeckung des Kopfes an diesen wurmartigen Gestalten dürfte nur eine Frage der Zeit sein, aus dem scheinbaren Mangel des Kopfes auf eine Verwandtschaft mit den Algen zu schliessen, kann wohl nur als ein schwacher negativer Beweis dafür angeführt werden.

Allen Erfahrungen nach lassen sich demnach nicht alle nereitenartige Versteinerungen einseitig als Algen betrachten, wozu mehrere derselben gehören; andere finden ihre naturgemässe Stellung bei den Graptolithinen, andere endlich in der Klasse der Ringelwürmer.

Uebrigens lassen sich die von A. Hancock als Vermiform Fossils beschriebenen Arten auf die Algengattungen *Taenidium* Heer, *Palaeochorda* Mc Coy und auf *Crossopodia* Mc Coy oder *Chrossochorda* Schimper zurückführen. Die von Delgado, Terrenos paleozoicos de Portugal, Lisboa 1876, veröffentlichten Photographieen schliessen sich theils an *Nereographtus*, theils an *Nereites* an, während einige *Monograptus*-artige Formen auf diesen Tafeln, wie Taf. II. Fig. 3, und in einem späteren Nachtrage wohl auch von einem *Lophoctenium comosum* Richter herrühren mögen, in welchem wir ebenfalls weit mehr Verwandtschaft mit Pennatulinen als mit Algen zu erblicken vermögen.

2. *Palaeojulus* oder *Scolecopteris*.

Mein Bestreben, die Selbstständigkeit des *Palaeojulus* zu retten, ist vergeblich gewesen; was ich als *Palaeojulus dyadicus* beschrieben habe, ist von *Scolecopteris elegans* Zenker nicht verschieden. Wohl konnte man nach Allem, was mir von diesem merkwürdigen Fossile vorlag, als ich im Jahrbuch für Mineralogie 1878. pag. 733 meine Ansicht darüber äusserte, nicht anders als annehmen, dass in den Hornsteinplatten von

Altendorf neben *Scolecopteris elegans* gleichzeitig noch ein Fossil eingeschlossen sei, welches nicht zu den Farnen gehöre, wohl aber dem *Palaeojulus* entspreche. Einige hohe Autoritäten im Gebiete der Botanik stimmten ganz mit meinem Urtheile überein. So heisst es in einem Briefe vom 5. October 1878 wörtlich: „Das Stück Hornstein mit *Palaeojulus*, das Sie mir zur Ansicht übersandt haben, sende ich Ihnen bald zurück. Ich habe dasselbe wiederholt angesehen und kann nicht begreifen, dass Herr Dr. Strzel diese fadenförmigen, so deutlich gegliederten Körperchen für einen Farn und als mit Zenker's *Scolecopteris* übereinstimmend erklären kann. Er muss doch wohl was Anderes vor sich gehabt haben, denn auch mit der Abbildung, die Zenker in der Linnaea gegeben hat, besteht keinerlei Aehnlichkeit. Dass diese gegliederten Körperchen von keinem Farn herrühren können, glaube ich mit voller Sicherheit behaupten zu dürfen, eine andere Frage ist aber, ob sie zu den Myriapoden gebracht werden können und das scheint mir sehr zweifelhaft zu sein."

Herr O. Heer hatte die Güte, mir unter dem 29. März 1879 darüber Folgendes zu schreiben: „Das mir von Ihnen übersandte Stück enthält, wie ein ähnliches, das ich von Dr. Sterzel erhielt, nur Fragmente; alle ohne Ausnahme sind gerollt und erscheinen wie kleine Glieder, umsomehr, da bei ein paar Stücken der Durchschnitt kreisrund ist. Es hält schwer, Stücke, wie die meisten sind, als Hälften einer Pinnula aufzufassen, indem man dann annehmen müsste, dass die Pinnulae immer längs der Mittelrippe sich in 2 Hälften gespalten hätten. Es kommen allerdings Umrollungen des Randes bei Farn sehr häufig vor, doch sind mir von lebenden keine Fälle bekannt, wo eine so regelmässige und allgemein eintretende Spaltung der Pinnulen sich findet. Sehr auffallend sind nun allerdings einige Exemplare. Diese sehen wie Fiederchen aus, doch ist auch da auffallend, dass in der Mitte zwar eine Längsfurche, aber kein Mittelnerv zu erkennen ist und dass die Seiten gegen dieselbe sich hinabbiegen; dadurch entsteht mehr ein Bild, wie es die Umbiegungsstellen der Taenidien zeigen (cf. *Taenidium serpentinum*, Fl. Helvet. t. XLV. f. 9.), an welche mich die nicht gebogenen Stücke erinnern, so dass man in der That geneigt sein möchte, diese Gebilde für kleine Taenidien zu halten. Auch ein von Herrn Dr. Sterzel aufgefundenes Stück, von welchem er eine photographische Skizze mittheilte, setzt einer solchen Deutung keine unüberwindlichen Schwierigkeiten entgegen, indem auch bei diesem Stücke in der Mitte der sogen. Pinnula nicht ein Mittelnerv, sondern eine breite Lücke sich findet und zwar bei allen diesen Pinnulis, so

dass man auch hier an ein enggeschlungenes *Taenidium* denken könnte.

Einer solchen Deutung (die ich auch Hrn. Dr. Sterzel mitgetheilt habe) gegenüber stehen aber die Darstellungen von Dr. Sterzel in der Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft Bd. XXX. Taf. 19. entgegen; zwar nicht Fig. 1 u. 2, wohl aber Fig. 6. 7. 10. Diese stellen Fruchthäufchen dar, die in der That mit den von Zenker und Strassburger abgebildeten übereinstimmen. In dem mir von Ihnen überschickten Schliffe haben wir eine Gruppe von länglich-ovalen Körperchen, welche keineswegs zu den von Sterzel und Strassburger abgebildeten stimmen und auch als Algensporen gedeutet werden könnten; sie können aber auch einem jungen Sorus angehören.

Dass die *Scolecopteris* der Jenenser Sammlung einem Farn angehöre, kann nach den Darstellungen von Zenker und Strassburger nicht bezweifelt werden, ob aber der *Palaeojulus* dazu gehöre, scheint mir nach dem vorliegenden Material noch nicht möglich zu entscheiden und müssten die Originalstücke verglichen werden. Da diese Versteinerung bei Chemnitz häufig sein soll, ist zu hoffen, dass entscheidende Stücke gefunden werden. Sollte ein *Taenidium*-artiges Gebilde darunter sich finden, müssten auch längere Stücke vorkommen."

Durch die Gefälligkeit des Herrn Sterzel habe ich Gelegenheit gefunden, am 29. Decbr. 1878 eine grössere Anzahl seiner Original- und Beweisstücke für die Farnnatur derselben genauer einsehen zu können. Dieselben waren allerdings zum Theil überzeugend, wenn auch dadurch für mich die Wahrscheinlichkeit oder wenigstens Möglichkeit nicht ausgeschlossen wurde, dass neben der *Scolecopteris* auch noch *Palaeojulus* vorhanden sein werde. Schon unter dem 1. Decbr. 1878 hatte Herr Sterzel die Güte mir zu schreiben:

„Was nun Ihre Begleitstücke anbelangt, die ich sehr genau kenne (denn sie sind alle durch meine Hände gegangen, und das Original zu Ihren Figuren habe ich vor einigen Monaten nochmals genau angesehen) und auf die Sie sich in der „Nachschrift" (Jahrb. f. Min. 1878. pag. 733) berufen, so sind diese allerdings z. Th. nicht so beweiskräftig, als viele andere, die mir vorliegen. Das kommt aber daher: Als Sie die Sendung erhielten, hatte ich bereits das Zusammentreten der Palaeojulen zu Farnblättchen beobachtet und meine Untersuchung begonnen. Ich hielt natürlich (?) darum auch diejenigen Exemplare zurück, von denen ich Förderung meiner Arbeit erwarten durfte. Immerhin besitzen auch Sie Stücke, die meine Ansicht bestätigen. Das Petrefact ist aber eben der Art, dass man viel, sehr viel sehen muss, um zu einem richtigen Gesammtbilde zu gelangen. Die Blättchen liegen eben meist von der

Spindel abgebrochen, zerrissen und verdrückt im Gestein umher. Unter den vielen Exemplaren, die ich habe, sind kaum 5, welche noch ansitzende Blättchen zeigen, und auch die sind nie unverletzt. Wohl aber zeigen sie die volle Uebereinstimmung mit Ihrem *Palaeojulus* und kommen durchaus nicht nur neben diesem vor. Beiläufig will ich noch bemerken, dass ich den Hauptwerth auf den Nachweis lege, dass *Palaeojulus* die Hälfte eines Farnblättchens ist und dass dieser Farn den Marattiaceen angehört."

Um aber diese Ueberzeugung zu gewinnen, konnten mir sämmtliche Exemplare aus den Ansammlungen Herrn Sterzel's nicht genügen; es bedurfte hierzu eines weiteren Materials von Altendorf, das erst vor kurzem durch einen unparteischen Freund in grosser Reichhaltigkeit dort gesammelt und mir überlassen worden ist. Das Resultat meiner letzten Untersuchungen ist an die Spitze dieser Mittheilungen gestellt, und ich säume nicht, dem Scharfsinne des Herrn Sterzel alle Gerechtigkeit widerfahren zu lassen.

Weitere Aufschlüsse über die von mir untersuchten Reste sollen an einem anderen Orte bald dargestellt werden, vorläufig nur die Mittheilung, dass man bei diesen Farnresten weniger mit einer der Länge nach zerspaltenen Pinnula zu thun hat, als vielmehr meist mit dem Abdrucke der Pinnulae von der unteren oder inneren Seite, wo statt der Mittelrippe und Nerven nur Furchen erscheinen, sowie mit stark eingerollten Fiederchen, deren äussere oder obere Fläche oft im Gesteine verborgen ist, während die meist von Gesteinsmasse geschiedenen umgebogenen Ränder der Pinnulae sich oft dem Beobachter zukehren.

Es ist eine weitere Thatsache, dass die Pinnulae der in dem Rothliegenden von Altendorf vorherrschenden *Scolecopteris* einfache Seitennerven besitzen, wie dies auch Zenker 1837 in Linnaea, t. X. f. 1. 2., ferner Strassburger 1874 in Jenaischer Zeitschrift f. Naturw. III. t. 2. f. 2., und Sterzel a. a. O. abbilden; ausnahmsweise tritt bei ihnen nur eine Gabelung eines oder einiger der vordersten Seitennerven ein.

Dagegen ist zu bedauern, dass man in dem wahrscheinlich für eine längere Reihe von Jahren maassgebenden Handbuche der Paläontologie von Schimper II. pag. 91 unser Altendorfer Fossil kaum wieder erkennen kann. Abgesehen davon, dass den Zwecken dieses Handbuches die Darstellung jener wurmartigen Körper kaum fehlen sollte, so ist Fig. 13 das Fiederblättchen der *Scolecopteris ripageriensis* Grand' Eury, mit gabelnden Seitennerven als *Scol. subelegans* aufgenommen, was bei einem Vergleiche mit Grand' Eury, Mém. sur la flore

carb. pag. 72. Pl. 8. f. 3—5., von wo Schimper's Abbildungen entlehnt sind, sich als Irrthum herausstellt.

Sc. subelegans Gr. Eury, l. c. Pl. 8. f. 3. stimmt mit *Sc. elegans* Zenk., *Sc. ripageriensis* Gr. Eury aber l. c. Pl. 8. f. 5. durch die gabelnden Seitennerven und eine andere Form der sori nicht damit überein. Einige, wenn auch höchst selten, bei Altendorf vorkommende Fiederchen mit tief gabelnden Seitennerven scheinen der letzteren Art zu entsprechen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass sich in dem Gesteine von Altendorf ausser den 2 hier besprochenen Farnen noch ein anderer kleiner, *Sphenopteris* - artiger Farn, zahlreiche Nadeln, sowie eine Fruchtähre von *Araucarites* und ein interessantes *Sphenophyllum* vorgefunden haben, deren genauere Beschreibung später mitfolgen soll.

4. Herr A. Penck an Herrn W. Dames.

Leipzig, den 30. October 1879.

Neben Schrammen und Frictionsstreifen auf anstehendem Gesteine und einzelnen einheimischen Geschieben werden in Zukunft sicher auch Riesentöpfe als Zeugen einer einstmaligen Vergletscherung Norddeutschlands anzuführen sein. Herrn Nötling gebührt das Verdient, solche aus dem genannten Gebiete zuerst eingehend beschrieben zu haben. Darüber, dass unter den von ihm im letzten Hefte dieser Zeitschrift beschriebenen Vertiefungen im Kalksteine von Rüdersdorf wirklich echte Riesentöpfe sind, dürfte kein Zweifel herrschen. Die von ihm mit a. bezeichnete Gruppe von Vertiefungen, diejenigen nämlich, welche sich durch die Regelmässigkeit ihrer Form, durch ihre bedeutende Tiefe, durch die Anordnung ihrer aus Sand und Reibsteinen bestehenden Ausfüllung auszeichnen, können nur als Riesentöpfe angesehen werden.

Weniger zweifellos dagegen erscheint mir, ob die von Herrn Nötling als Gruppe b. bezeichneten Einsenkungen ebenfalls solche sind. Aus ihrer Beschreibung und Abbildung erhellt, dass sie diejenigen Gebilde sind, welche ich im Vorjahre beobachtete und als geologische Orgeln deutete (vergl. diese Zeitschrift 1879. pag. 132.). Ein nochmaliger Besuch der Kalkklippe von Rüdersdorf überzeugte mich, dass insbesondere No. 1 — 30 der von Herrn Nötling beschriebenen Vertiefungen meiner Skizze als Vorwurf dienten.

Dass Herr Nötling diese Erscheinungen als Riesentöpfe deutet, erscheint mir insofern nicht zu billigen, als er in Uebereinstimmung mit mir die Einsackungen im Muschelkalkschutte als geologische Orgeln ansieht, obwohl eine innige Verbindung beider Gruppen von Erscheinungen unverkennbar ist. Freilich erklärt er bezüglich ihres Inhalts ausdrücklich, dass in keiner Vertiefung der Gruppe b. eine ähnliche Anordnung von Sand und Lehm vorkomme, wie in den geologischen Orgeln (p. 350). Dem gegenüber muss ich jedoch betonen, dass sämmtliche von Herrn Nötling untersuchten Vertiefungen auf einer weiten, durch Abräumung des Muschelkalkschuttes und der obersten Schicht des anstehenden Gesteines hergestellten Fläche liegen. Durch die vorgenommenen Ausgrabungen sind sie daher nur theilweise, und zwar lediglich in ihrer unteren Partie aufgeschlossen worden. Anders an der südlichen Begrenzungswand der abgeräumten Fläche. Hier ist eine grosse Anzahl von sackartigen Einsenkungen in den Muschelkalkschutt durchschnitten. Hier finden sich solche, welche aus letzterem sich in das feste Gestein hinabziehen, welche also die von mir (diese Zeischr. 1879. pag. 134. Fig. 1) wiedergegebenen Profile zeigen. Hier endlich kommen auch solche vor, welche lediglich im festen Gesteine auftreten. Sie alle sind mit zähem, braunen Lehme und feinem Sand erfüllt, und zwar derart, dass ersterer die Vertiefungen auskleidet und sich besonders an deren unterem Ende in grösserer Mächtigkeit ansammelt, während letzterer sich gleichsam als ein Zapfen ein Stück weit in sie hineinzieht. Einen Unterschied in der Ausfüllungsweise, dem Ausfüllungsmateriale und dem Gesammthabitus des unteren Endes der an jener Wand befindlichen Einsenkungen und der von Herrn Nötling als Gruppe b. beschriebenen Rieselkessel vermag ich nicht zu erkennen. Ich muss sie daher für Gebilde derselben Art halten. Es frug sich also bisher nur, ob man es mit Riesenkesseln oder mit geologischen Orgeln, nicht aber, ob man es mit beiden Erscheinungen zugleich zu thun hat.

Es ist nicht zu verkennen, dass die in Rede stehenden Vertiefungen Aehnlichkeit mit Riesentöpfen haben. Ich selbst bin anfänglich geneigt gewesen, sie für solche zu halten. Ich habe mich in diesem Sinne mehreren Fachgenossen gegenüber geäussert und Ausgrabungen als wünschenswerth bezeichnet. Ein aufmerksamer Vergleich mit den in Norwegen so überaus häufigen Riesentöpfen überzeugte mich jedoch, dass sie nicht solche sind.

Vor Allem ist zu beachten, dass ihr Längsschnitt nicht von der Regelmässigkeit desjenigen der Riesentöpfe ist. Herrn Nötling's Abbildungen zeigen auf das Deutlichste, dass sie

überall kleine Ausbuchtungen an den Schichtflächen des begrenzenden Muschelkalkes zeigen. Hie und da lassen sie sogar rechtwinklig zu ihrer Längsausdehnung nicht unbeträchtliche seitliche Ausstülpungen erkennen. Von gleicher Unregelmässigkeit ist ihr Querschnitt. Zuweilen ist derselbe weder rund noch oval, noch überhaupt gerundet, sondern bald dreieckig, bald viereckig, gewöhnlich aber ganz unregelmässig und augenscheinlich durch den Verlauf der das Gestein durchsetzenden Sprünge beeinflusst. Der sie begrenzende Muschelkalk ist nicht geglättet, sondern rauh; durch zarte Unebenheiten lässt er eine äusserst feine, auf frischem Bruche nicht erkennbare Schichtung wahrehmen.

Die Königliche Bergverwaltung in Rüdersdorf hat in dem anerkennenswerthen Bestreben, die in nächster Zeit jedenfalls der Zerstörung anheimfallenden Vertiefungen einem späteren Studium zu erhalten, eine derselben (No. 10) mit dem umgegenden Muschelkalke ausgraben und an einem geschützten Orte aufstellen lassen. Nichts kann aber besser überzeugen, dass man es hier nicht mit Riesentöpfen zu thun hat, als gerade dies Exemplar. Es besteht aus einer Anzahl dicht neben einander befindlicher Vertiefungen, von denen die mittlere einen rundlichen Querschnitt hat, während die seitlichen einen mehr oder minder unregelmässig gestalteten besitzen. Die eine derselben zeigt sogar einen sichelförmigen. In ihrem Verlaufe werden sie deutlichst von den den Muschelkalk durchsetzenden Sprüngen beeinflusst. In der Richtung derselben sind sie gewöhnlich verlängert und verzweigen sich mit ihnen. Sie setzen nicht nur senkrecht in das Gestein hinab, sondern häufig auch schräg. Ja es gelingt sogar, durch einen Spalt aus der sichelförmigen Vertiefung in die mittlere hinein zu greifen. Der begrenzende Muschelkalk ist überdies sehr rauh.

Ganz besonders werden die in Rede stehenden Vertiefungen von den Riesentöpfen jedoch durch ihr Ausfüllungsmaterial unterschieden. Riesentöpfe, welche hauptsächlich mit Lehm erfüllt sind, dem wenige Reibsteine, vor Allem aber unregelmässige Bruchstücke der Begrenzung eingebettet sind, sind mir bisher nicht bekannt geworden. Freilich könnte man dem Auftreten von Reibsteinen, welches für eine Reihe von Fällen durch Herrn Nötling constatirt wurde, grosses Gewicht beilegen. Ich möchte darauf hinweisen, dass in dem den Rüdersdorfer Muschelkalk überlagernden Geschiebelehm unweit der Stelle, wo sich die vorliegende Erscheinung befindet, ein Gerölllager auftritt, aus dem ich mehrere völlig gerundete Gerölle von nicht unbedeutender Grösse entnahm, welche von Reibsteinen nicht zu unterscheiden sind. Dieser Schicht dürften die erwähnten „Reibsteine“ entstammen.

Vor Allem aber ist die Anordnung des Ausfüllungsmatetials eine ganz andere, als in Riesentöpfen, ein Unterschied, der um so mehr auffällt, als solche dicht neben ihnen auftreten. Ich möchte hier nochmals die hervorragende Aehnlichkeit betonen, welche sie in dieser Beziehung mit den im Geschiebemergel auftretenden Lehmzapfen aufweisen, welche Aehnlichkeit ich früher vielleicht zu kurz beschrieb, eingehender jedoch durch Figur 1. pag. 134. a. a. O. zu erläutern suchte. Hier sei dem noch hinzugefügt, dass da, wo der Muschelkalk in Rüdersdorf zu Tage ausgeht, sich über ihm eine kaum decimetermächtige Lage jenes zähen, braunen Lehmes findet, welcher in den Einsenkungen in grösserer Mächtigkeit auftritt, und dass derselbe ebenso wie in diesen von einem feinen Sande überlagert wird.

Nach alle dem kann ich nur schliessen, dass die besprochenen Vertiefungen keine Riesentöpfe sind; ich muss sie nach wie vor für geologische Orgeln erklären. [1]) Das freilich konnte ich zur Zeit meines ersten Besuches in Rüdersdorf nicht wissen, dass unter den dort befindlichen Vertiefungen im festen Muschelkalk neben ca. 80 geologischen Orgeln auch etwa 10 Riesentöpfe vorkommen. Dies konnten nur Ausgrabungen erkennen lassen, denn die Riesenkessel unterscheiden sich erst in grösserer Tiefe von den geologischen Orgeln, und da, wo sie durch die Abgrabungen entblösst sind, zeigen sie, wie auch Herrn Nötling's Abbildungen erkennen lassen, dieselben Unregelmässigkeiten im Verlaufe ihrer Begrenzung wie jene. Dass dies die Folge s p ä t e r e r Verwitterungsvorgänge ist, bedarf wohl keiner weiteren Auseinandersetzung.

Jedenfalls erklärt sich durch die Annahme, dass die von Herrn Nötling als Gruppe b. zusammengefassten Vertiefungen geologische Orgeln sind, also eine ganz andere Entstehungsweise wie die Riesenkessel haben, besser und ungezwungener ihr bedeutender Unterschied von den Riesenkesseln, mit welchen sie zusammen auftreten. Wenn Herr Nötling denselben zum Theil durch die petrographische Verschiedenheit des Gesteines, in welches sie sich hinab ziehen, zu erklären sucht, so muss ich dagegen einwenden, dass sich z. B. der Riesenkessel 44 in ganz die nämliche Schaumkalkschicht hinein erstreckt, in welcher in der Umgebung nur mit Lehm erfüllte Vertiefungen auftreten.

Besonders ein Moment dürfte schliesslich noch zu Gunsten der Ansicht, dass die von Herrn Nötling so eingehend beschriebenen Vertiefungen theils Riesenkessel, theils geologische

[1]) Im Muschelkalkschutte treten sie gern da auf, wo derselbe absonderliche Biegungen und Stauchungen aufweist.

Orgeln sind, anzuführen sein, nämlich das Vorkommen der „Doppelkessel", insbesondere desjenigen, den Herr Nötling als Fig. 3. Taf. VII. abgebildet hat. Wenn beide Abtheilungen desselben durch strudelndes Wasser ausgehöhlt worden sein sollen, so ist nicht ersichtlich, warum, nachdem die Trennungswand beider zerstört war, nicht eine Vermischung ihres Inhaltes stattfand, und es lässt sich nicht erklären, warum der Lehm der einen Abtheilung haarscharf sich gegen den Sand und Kies der anderen absetzt. Herr Nötling schliesst zwar aus dem Vorkommen von Muschelkalkfragmenten in der lehmerfüllten Abtheilung, dass diese die jüngere sei und sagt, es sei durch die bohrende Kraft die Zwischenwand beider Kessel so geschwächt worden, dass sie, „einem seitlichen Drucke nachgebend, zusammenbrach und ihre Bruchstücke dem Ausfüllungsmateriale des letzten Kessels eingebettet wurden, ohne dass genügend Zeit vorhanden war, eine Störung in der Lagerung des Materials im südlichen (älteren, echten) Kessel hervorzubringen." Einfacher scheint mir die Annahme, dass, nachdem der südliche Kessel längst gebildet war, sich nördlich davon in seiner unmittelbaren Nähe unter fortwährendem Nachsinken des lehmigen Materials von oben eine geologische Orgel einfrass, wodurch schliesslich auch ganz allmählich die eine Wand des Riesenkessels zerstört wurde, ohne dass es, weil die geologische Orgel ja keine Höhlung repräsentirt, zu einer Vermischung der beiderseitigen Ausfüllung kommen konnte.

Bemerkenswerth ist endlich, dass die Wandungen des Riesentopfes in dem erwähnten Doppelkessel, sowie in dem Taf. VII. Fig. 2. dargestellten nur bis zu der Tiefe unregelmässig verläuft und Ein- und Ausbuchtungen zeigt, bis zu welcher die angrenzende geologische Orgel hinabreicht. Es erhellt hieraus, dass dieselbe Thätigkeit der Sickerwässer, welche auf dem hoch über den Grundwasserspiegel[1]) aufragenden Rüdersdorfer Kalkfelsen zur Bildung der geologischen Orgeln führte, auch die ursprünglich glatten Wandungen der Riesentöpfe zernagte.

[1]) Ueber den Zusammenhang des Grundwasserspiegels und der geologischen Orgeln vergl. Prestwich, Quat. Journ. Geol. Soc. XI. 1855. pag. 67 ff.

5. Herr G. vom Rath an Herrn Websky.

Bonn, den 12. November 1879.

Wie Sie bei unserer vorigjährigen Versammlung meinen kleinen Cyanitkrystall einer genauen Betrachtung zu unterziehen die Güte hatten, so möchte ich bitten, dass Sie nun auch ein zweites von mir aufgefundenes Cyanitkryställchen betrachten und sich von der trefflichen Ausbildung und Flächenbeschaffenheit überzeugen wollen. Es ist dies der Krystall, welchen ich in den Sitzungsberichten der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 10. Februar 1879 beschrieben und gezeichnet habe. Auf diese Notiz erlaube ich mir dann auch in Betreff des inzwischen erschienenen zweiten Aufsatzes über die Krystallform des Cyanits von Herrn Max Bauer (s. diese Zeitschr. Bd. XXXI. pag. 244. 1879) zu verweisen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Juli-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 2. Juli 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Eugen Schulz, Berbaubeflissener zu Lindenthal bei Cöln,
Herr Adolf Schenk, stud. rer. nat. in Siegen, Westfalen.
Herr Alphons Ehrenberg, stud. rer. nat. in Cöln.
Herr Carl Riemann, stud. rer. nat. in Wetzlar,

vorgeschlagen durch die Herren Cl. Schlüter, W. Dames und Th. Liebisch.

Herr E. Weiss legte im Anschluss an die in der Juni-Sitzung besprochenen Radowenzer Schichten des schlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens einige Pflanzenreste aus dem Idastollen bei Schwadowitz vor, welche der nächstliegenden kohleführenden Stufe von den Radowenzer Schichten aus gerechnet, angehören und von Stur unter dem Namen „Schwadowitzer Schichten“ eingeführt wurden. Bei Schwadowitz giebt es 2 Flötzzüge, welche durch Sandsteinmittel von 200 Klafter und beträchtlich mehr von einander getrennt sind. Der liegende Zug setzt nach Westen oder Nordwesten fort, wird dort erst recht bauwürdig und bildet bei Schatzlar das, was Stur Schatzlarer Schichten nennt, welche durchaus identisch mit den Saarbrückener Schichten des Saargebietes und anderwärts sind. Nach Osten oder Südosten dagegen ist dieser Flötzzug, wenigstens in näherer Entfernung, nicht mehr bau-

würdig, daher auch nicht weit mehr verfolgt. Bei Schwadowitz baut man den hangenden Flötzzug allein, und dieser setzt zwar östlich wie westlich fort, ist aber westlich, gegen Schatzlar hin, unbauwürdig und verliert sich vielleicht ganz. Dies ist die gegenwärtig geltende Ansicht über diese beiden Züge, wie sie von den leitenden Bergbeamten festgehalten wird. In den Floren der beiden Flötzzüge ist ein recht beträchtlicher Unterschied zu bemerken, obschon man hinzusetzen muss, dass aus dem hangenden Zuge nur wenig und nur von einem Fundpunkte, dem Idastollen, vorliegt. Die Flora des liegenden Zuges, die man eine Stunde von Schwadowitz, am Xaveristollen, studiren kann, ist durchaus die der Hauptstufe des productiven Gebirges, der Saarbrückener-Schatzlarer Schichten. Dagegen enthält die kleine Sammlung aus dem Idastollen (wo übrigens auch der untere Zug durchfahren, aber nicht gebaut worden ist, daher Alles, was man hier auf den Halden findet, dem oberen Zuge angehört), sowie was dort und in der Sammlung der Bergschule zu Waldenburg gesehen wurde, Folgendes. Häufig sind Stigmarien, seltener *Lepidodendron* und *Knorria*, von Sigillarien ist ein grosser, aufrecht in den Schichten stehender Stamm herausgefördert und aufbewahrt worden, sonst diese Gattung anscheinend selten, *Sphenophyllum emarginatum*, Calamiten häufig, *Asterophyllites*, *Stachannularia tuberculata*, *Pecopteris Miltoni* und *polymorpha*, *P. noita*, *P. arborescens*, *P. Serli* var. *irregularis* v. Röhl, *P. Pluckeneti* und zwar theils in der Form wie bei Brongniart, theils wie bei Germar, *P.* cfr. *Bredowi*, *Odontopteris Schlotheimi*, *Callipteridium* cfr. *plebejum* und *gigas*, *Schizopteris* cf. *lactuca* (sehr schön, Sammlung der Bergschule in Waldenburg, von Bergrath Schütze gesammelt), *Cordaites* und Carpolithen. Leider ist nur dieser eine Punkt zum Sammeln im obigen Horizonte da und deshalb die Flora sehr unvollständig. Auch sie entspricht jedoch im Wesentlichen der Flora der Ottweiler Schichten des Saar-Rheingebietes. *Lepidodendron* ist auch in letzterem Gebiete in neuerer Zeit bestimmt nachgewiesen; *Pecopteris Pluckeneti*, für Schwadowitz besonders leitend angegeben, findet sich zwar bei Saarbrücken schon häufig in den mittleren Saarbrückener Schichten, allein dann wieder in den oberen Ottweiler Schichten in Menge; *Callipteridium plebejum*, zuerst von Carlingen aus Saarbrückener Schichten beschrieben, steht dem böhmischen Vorkommen der *C. gigas* sehr nahe, die als rothliegend aufgeführt wird, jedoch vielleicht dem Carbon noch angehört; *Pecopteris Serli* an der Saar zwar sehr häufig und charakteristisch in Saarbrückener Schichten, aber in obiger Varietät sogar im Rothliegenden einmal nachgewiesen; endlich ist *Odontopteris Schlotheimi* von einiger Wichtigkeit, da diese zu den charakte-

ristischen Formen der obersten Steinkohlenstufen gehört und der eine Fall, wo sie auch in Saarbrückener Schichten auftritt, dahin erläutert werden kann, dass diese letztere eine abweichende Form oder Art repräsentire.

Herr E. Beyrich sprach über die Juraformation in den Central-Apenninen.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Liebisch.

2. Protokoll der August-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 6. August 1879.

Vorsitzender: Herr Websky.

Das Protokoll der Juni-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Hauchecorne legte ein neues Vorkommen von Steinsalz und Kainit von Stassfurt vor.

Derselbe theilte eine von Herrn Finkener angestellte Analyse des Eisens von Bitburg bei Trier mit, welche folgende Zusammensetzung ergeben hat:

Eisen	85,04
Nickel	10,51
Cobalt	1.70
Kupfer	0,06
Kohlenstoff . . .	0,09
Schwefel	1,89
Phosphor	0,20
	99,49

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Websky.	Hauchecorne.	Liebisch.

3. Siebenundzwanzigste Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Baden.

Protokoll der Sitzung vom 26. September 1879.

Herr Knop als Geschäftsführer eröffnete die Sitzung und begrüsste die Gesellschaft, legte sodann einige als Geschenke eingegangene Werke vor und erläuterte die ausgestellten Profile und Modelle.

Bei der darauf vorgenommenen Wahl des Vorsitzenden wurde Herr von Dechen einstimmig gewählt. Derselbe übernahm den Vorsitz und sprach den Wunsch aus, dass am zweiten Tage Herr Knop, am dritten Tage Herr von Mojsisovics den Vorsitz übernehmen möchten. Die Gesellschaft schloss sich diesem Wunsch an. Die betreffenden beiden Herren erklärten sich zur Uebernahme des Vorsitzes bereit.

Zu Schriftführern wurden die Herren Bücking, Steinmann und Nötling gewählt.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Gustav Wagner, Rentner in Karlsruhe,
vorgeschlagen durch die Herren von Dechen, Groth und Knop;

Herr Dr. Grabau, Oberlehrer in Leipzig,
vorgeschlagen durch die Herren Herm. Credner, E. Dathe und A. Sauer;

Herr Dr. Bruno Weigand in Strassburg,

Herr Dr. van Werveke in Strassburg,

Herr Theodor Freiherr von Ungern-Sternberg, z. Z. in Heidelberg,

Herr Dr. A. Schmidt in Heidelberg,
sämmtlich vorgeschlagen durch die Herren von Dechen, Benecke und A. Rosenbusch;

Herr Prof. Dr. Baumhauer in Lüdinghausen,
vorgeschlagen durch die Herren Groth, G. vom Rath und Tschermak;

Herr Dr. August Rautert in Mainz,
vorgeschlagen durch die Herren O. Fraas, Platz und Knop.

Herr Beyrich übergab den Rechnungs-Abschluss des Schatzmeisters. Die Gesellschaft wählte die Herren Grotrian und Cohen zu Revisoren, welche die Wahl annahmen.

Herr A. Stelzner aus Freiberg widmete dem am 14. September d. J. verstorbenen Herrn Bernhard von Cotta, welcher der Gesellschaft von ihrer ersten constituirenden Versammlung an als Mitglied angehört hat, einen längeren Nachruf, der anderenorts zur Veröffentlichung gelangen wird.

Die Versammlung drückte ihre Theilnahme an dem Verluste des ausgeschiedenen Geologen durch Erheben aus.

Herr G. Tschermak aus Wien begann die Reihe der Vorträge mit der Besprechung der optischen Eigenschaften der Feldspathe auf Grund neuer Beobachtungen, welche im Institute des Vortragenden ausgeführt wurden.

Die optische Orientirung der Plagioklase ist zuletzt von Des Cloizeaux im Zusammenhange geprüft worden, wobei der letztere zu der Ansicht gelangte, dass das optische Verhalten mit der Anschauung, nach welcher diese Feldspathe isomorphe Mischungen von Albit- und Anorthit-Substanz darstellen, im Widerspruch stehe. Obgleich schon M. Bauer gegen die Berechtigung jener Ansicht Einspruch erhoben hatte, so schien es doch wichtig, neue Untersuchungen anzustellen, welche von Herrn M. Schuster durchgeführt wurden. Dieselben ergaben das Resultat, dass die Lage der Auslöschungsrichtungen, wie solche an Individuen auf der Endfläche und der Längsfläche beobachtet werden kann, sich ganz und gar im Sinne der Mischungstheorie vom Albit angefangen bis zum Anorthit continuirlich ändert, dass ferner die Lage der Elasticitätsaxen von dem einen Endgliede Albit durch die Reihe Oligoklas, Andesin, Labradorit, Bytownit bis zum Anorthit einer allmählichen Aenderung im gleichen Sinne unterliegt. Auch die Dispersion der Axen, welche in den Endgliedern eine entgegengesetzte ist, folgt jener Reihe, während der Axenwinkel, welcher die Axe der kleinsten Elasticität einschliesst, im Albit ein spitzer ist, hierauf allmählich grösser wird und im Anorthit ein stumpfer Winkel ist. Der letztere Umstand war der Stein des Anstosses für Des Cloizeaux, welcher nach dem hergebrachten Ausdrucke die einen Feldspathe als optisch positiv, die anderen als negativ bezeichnend und die Variation der Dispersion hervorhebend zu jener nun widerlegten Ansicht gelangte, obgleich in den Beobachtungen von Des Cloizeaux und von Schuster Uebereinstimmung existirt.

Die Besprechung der Kaliumfeldspathe veranlasste den Vortragenden auf den Mikroklin einzugehen, welcher nach Des Cloizeaux's Beobachtungen eine asymmetrische Grundform besitzt und polysynthetisch gebildet ist, während er in der äusseren Ausbildung stets die Symmetrie des monoklinen Systems darbietet. Auf die Beispiele Leucit, Chabasit, Apophyllit,

Boracit, Perowskit, welche nach den Untersuchungen der Herren G. vom Rath, Mallard, Becke, Rumpf, Baumhauer hierher gehören, übergehend macht der Vortragende auf die Häufigkeit der in letzter Zeit von Mallard hervorgehobenen Erscheinung aufmerksam, welche darin besteht, dass Krystalle die durch Individuen niederen Symmetriegrades polysynthetisch aufgebaut sind, äusserlich Formen höherer Symmetriegrade darbieten, und macht den Vorschlag, derlei Formen mimetische zu nennen, wonach der Leucit als mimetisch-tesseral, der Chabasit als mimetisch-rhomboëdrisch, der Apophyllit als mimetisch-tetragonal zu bezeichnen wären. An der Discussion, die sich an den letzteren Vorschlag knüpfte, betheiligten sich die Herren vom Rath, Groth, Rosenbusch, Beyrich und Rumpf, von welchen die Mehrzahl demselben beistimmten.

Herr Baumhauer legte einige künstliche (einfache, polysynthetische und scheinbare Durchkreuzungs-) Zwillinge von Kalkspath vor, über deren Darstellung derselbe schon in der Zeitschrift für Krystallographie von P. Groth, Bd. III. pag. 588, berichtet hat. Er machte noch darauf aufmerksam, dass gewisse Flächen in Folge der durch Druck bewirkten Umlagerung der Krystallmasse ihre relative Lage und ihr Symbol verändern. So werden z. B. zwei (resp. vier) Flächen von $-\frac{1}{2}R$ zu solchen von $\infty P 2$, während eine (resp. zwei) der Zwillingsebene parallele ihre Lage beibehält. Er zeigte einen Krystall vor, an welchem eine derartige, durch Umlagerung zu $\infty P 2$ gewordene Fläche vorhanden war. In Bezug auf die übrigen von ihm gemachten Angaben verwies er auf den oben erwähnten Aufsatz.

Herr F. Klocke aus Freiburg machte Mittheilungen über seine im vergangenen Sommer gemeinsam mit Herrn K. R. Koch in Freiburg angestellten genauen Messungen der Bewegung des Morteratsch-Gletschers. Die Bewegung des Eises wurde dadurch gemessen, dass ein Pfahl vollkommen fest in dasselbe eingesetzt wurde, welcher eine horizontale und eine verticale Skale trug, deren Verrückungen durch das Fadenkreuz eines am Ufer fest aufgestellten Fernrohres sich beobachten liessen. Die Anzahl der durch das Fadenkreuz gewanderten Skalentheile giebt direct die horizontale und verticale Componente der Bewegung. Nach dieser, von Pfaff bereits für die Beobachtung der Bewegungen des Firns benutzten Methode, wurde nun zum ersten Male die wirkliche Bewegung des Gletschereises untersucht. Es ergab sich, dass die bis jetzt vorausgesetzte gleichförmige Abwärtsbewegung der Gletscher thatsächlich nicht existirt, sondern dass, wenn auch im Ganzen ein Punkt des Eises nach einer bestimmten längeren Zeit

abwärts gerückt erscheint, dies doch nur das Resultat einer grossen Zahl ganz unregelmässiger und dem Sinne nach wechselnder Bewegungen ist. Ein bestimmter Punkt des Eises bewegt sich nicht allein zu Thal, sondern auch zu Berg; er geht nicht bloss vertical abwärts, sondern damit abwechselnd, auch vertical aufwärts. Am lebhaftesten sind diese Bewegungen während des Vormittags, von dem Augenblick an, wo die Sonnenstrahlen den Gletscher erreichen, und betragen leicht 4—5 Centim. innerhalb einer halben Stunde, sowohl abwärts als aufwärts. Sie verringern sich Nachmittags und kommen gegen Abend in einen beinahe stationären Zustand. Ueber Nacht war das Resultat der Bewegungen des Punktes eine bedeutendere Verschiebung horizontal abwärts und eine geringere vertical aufwärts. Bei bedecktem Himmel sind alle Bewegungen schwächer, aber von demselben Charakter.

Durch gleichzeitige Beobachtung zweier Signale ergab sich, dass sich verhältnissmässig nahe liegende Punkte des Gletschers nicht conform bewegen, dass z. B. der eine zu Thal wandern kann, während der andere zu Berg geht.

Die speciellen Resultate der Beobachtungen werden demnächst veröffentlicht werden.

Auf eine Frage des Herrn Platz erwiederte der Vortragende, dass die Beobachtungen nahe dem Rande des Gletschers angestellt worden seien.

Herr Beyrich sprach über ein Braunkohlenlager, welches am Nordrande des Harzes erst in neuerer Zeit aufgeschlossen wurde und wegen seiner sehr abnormen Lagerung eine hervorragende Beachtung verdient in der Beurtheilung der grossen Gebirgsstörungen, von denen nicht nur das dem Harz nordwärts an- und vorliegende Land, sowie das vom Harze westlich bis zum Teutoburger Wald sich erstreckende Gebiet, sondern in ausgedehntester Weise auch das ganze Bergland zwischen dem Thüringer Wald und dem Ostrande des rheinischen Schiefergebirges betroffen wurde.

Von Thale über Wienrode bis nach Cattenstedt unfern Blankenburg, d. i. in einer Länge von etwa 4 Kilometern, erstreckt sich ein schmaler, von einer braunkohlenführenden Tertiärformation eingenommener Saum, dessen Breite an keiner Stelle 100 Meter übersteigen mag, und der einerseits von dem Grauwackengebirge des Harzes, andererseits von dem Zuge der steil aufgerichteten, in regelmässiger Folge geordneten Formationen des Buntsandsteins, Muschelkalks, Keupers und der oberen Kreideformation begrenzt wird. Die Braunkohle ist begleitet von Sanden, Kiesen und Thonen von gleicher Beschaffenheit wie in den Braunkohlenablagerungen, welche in weiterer

Entfernung vom Nordrand des Harzes von marinen, unteroligocänen Tertiärlagern bedeckt werden. Gegenwärtig sind innerhalb des bezeichneten schmalen Saumes zwei Braunkohlengruben in Betrieb, die eine — ein Tagebau — bei Wienrode auf braunschweigischem Gebiet, die andere nahe der braunschweigischen Grenze westlich von Thale. Die Braunkohle geht an beiden Punkten fast zu Tage aus, und nur die Bedeckung von hercynischem Gehängeschutt verhinderte das frühere Bekanntwerden des merkwürdigen Vorkommens. Die Tertiärformation tritt also in dieser Gegend so auf, dass man, vom Fusse des Gebirges ausgehend, zuerst den schmalen Saum des Tertiärgebirges und dann erst die schmalen Zonen der aufgerichteten Flötzformationen vom Buntsandstein aufwärts bis zur Kreideformation zu durchschneiden hat, ehe man das Gebiet der ungestört lagernden Sedimente betritt.

Zieht man in Betracht, dass östlich von Thale ebenso wie westlich von Blankenburg an der entsprechenden Stelle, wo von Thale bis Blankenburg die Tertiärformation liegt, statt ihrer die Zechsteinformation mit zum Theil noch erhaltenen Gyps- und Anhydritlagern als normale Unterlage des Buntsandsteins vorhanden ist, so wird augenfällig, dass die Tertiärformation nur als ein räumlicher Vertreter der Zechsteinformation anzusehen ist, deren Gypsmassen vorher ausgewaschen werden mussten, ehe die Tertiärformation in ihre jetzige Lage gebracht werden konnte. Da es aber undenkbar ist, dass die Ablagerung eines Braunkohlenlagers mit den zugehörenden Sanden und Kiesen sich am Harzrande ursprünglich auf die Ausfüllung langer Schlottenräume beschränkt hätte, die man sich in diesem Falle nach oben weithin geöffnet denken müsste, vielmehr die Annahme erforderlich wird, dass das jetzt Vorhandene nur der letzte übriggebliebene Rest einer vorher in grösserer Ausdehnung abgelagerten Formation ist, so wird man zu der Voraussetzung geführt, dass die Ablagerung der Tertiärformation, deren Rest nur erhalten ist, einer Zeit angehören müsse, in welcher weder das Vorland des Harzes, noch der Harz selbst bereits ihre jetzigen Formen erhalten hatten. Erst durch eine sorgfältige Verfolgung der Aufschlüsse, welche der jetzt in Betrieb befindliche Bergbau bei seinem weiteren Vorschreiten liefern muss, wird sich bestimmt die Frage entscheiden lassen, ob das Eindringen der Tertiärformation in die früher von Zechsteingypsen eingenommenen Räume vor oder nach der Aufrichtung der Flötzformationen im Hangenden stattfand, und ob man berechtigt ist, an einen zeitlichen Zusammenhang dieses Ereignisses mit den grossen Veränderungen zu denken, welche in der Tertiärzeit das Hervortreten der

Basalte auf die Gestaltung und den geologischen Bau der mitteldeutschen Gebirge ausgeübt hat.

Herr Maurer sprach über eine neue *Meganteris*-Art aus dem rheinischen Unterdevon. Das Brachiopoden-Genus *Meganteris* ist bekanntlich auf das devonische System beschränkt und bis jetzt nur in einer Art, der *M. Archiaci*, bekannt. Die Art erreicht ihre grösste Entwickelung in den oberen Schichten des Unterdevon. In der Eifel kommt sie, soweit mir bekannt, in den Schichten von Oberstassfeld noch nicht vor, sie findet sich häufig in den Vichter Schichten. Auf der rechten Rheinseite ist sie im Ganzen ziemlich selten, doch habe ich mehrere grosse Exemplare von typischer Ausbildung in einem blauen Schiefer unterhalb Tachingen an der Lahn gefunden. Dieser Schiefer liegt im Streichen der *Orthoceras*-Schiefer des Rupbachthales und ist offenbar die gleichalterige Ablagerung in nordöstlicher Richtung. Ueber *M. Archiaci* kommt aber auf der rechten Rheinseite eine zweite Form vor, welche sich wesentlich von ersterer unterscheidet. Während *M. Archiaci* eine ziemlich flache Muschel mit fast kreisförmigem Umfang ist, ist diese gewölbt mit fast eiförmigem Umriss. Die für *Meganteris* charakteristischen Muskeleindrücke stimmen bei beiden Arten vollständig überein. Die Fundstellen letzterer Form sind ein milder Thonschiefer bei Vallendar unterhalb Coblenz und eine schiefrige Grauwacke bei Oppershofen östlich Butzbach, am Ostrand des rheinischen Devon. Die Fauna beider Stellen zeichnet sich aus durch das Fehlen des *Spirifer cultrijugatus* und das Vorkommen der Varietät *gigas* des *Streptorhynchus umbraculum*; die Schichten bei Vallendar vorzugsweise durch das häufige Vorkommen des *Pleurodictyum problematicum* und des *Spirifer paradoxus* mit gedrungenem Bau und hohem Sattel. Die Schichten von Vallendar und Oppershofen gehören deshalb wohl einem älteren Niveau des rheinischen Unterdevon an, während die Schiefer bei Fachingen und folgeweise die *Orthoceras*-Schiefer des Rupbachthales einem höheren, den Vichter Schichten nahestehenden Niveau angehören. Die neue Art lässt sich nicht als eine Varietät der bereits bekannten Form ansehen, sondern sie ist die ältere Form, und möchte die Bezeichnung *Meganteris ovata* wohl eine passende sein.

Herr von Koenen legte Exemplare von *Pentamerus rhenanus* A. Rœmer aus dem Wissenbacher Schiefer nordwestlich von Marburg vor.

Herr Nies legte Pflanzenreste (*Voltzia Weissmanni* und *Calamites* sp.) aus dem Ceratitenkalk, 20 M. unter dem *Trigonodus*-Dolomit von Rothenburg am Neckar vor.

Herr H. Grotrian aus Braunschweig machte Mittheilungen aus dem Gebiete der Sprengtechnik, insbesondere über Anwendung der vom Herzogl. Hof-Mechaniker Bornhardt zu Braunschweig construirten Electrisir-Maschine zur Entzündung der mit Spreng-Material (Pulver oder Dynamit) versehenen Bohrlöcher. Diese Maschine, für welche dem Erfinder, neben Ertheilung eines Patentes, auf der Weltausstellung in Wien 1873 die Verdienst-Medaille, ferner die silberne Preismedaille der Gewerbe-Ausstellung in Braunschweig 1877 zuerkannt worden, hat, wie an anderen Orten, so auch im Herzogthum Braunschweig, namentlich im Harzgebirge, behufs Beseitigung von Felsmassen, ausgedehnte und höchst erfolgreiche Anwendung gefunden.[1]) Der Bornhardt'sche Apparat ist eine Reibungs-Electrisir-Maschine, im Wesentlichen bestehend aus einer Scheibe von Hartgummi und Pelzwerk, nebst Leydener Flasche als Conductor resp. Condensator; derselbe dürfte wegen seiner practischen Brauchbarkeit beim Bergbaue und Steinbruchsbetriebe umsomehr empfohlen werden, als dadurch bei verhältnissmässig geringem Zeit- und Kosten-Aufwande die Entzündung einer grossen Zahl von Spreng-Patronen durch den electrischen Funken mittelst eines von der Maschine abzweigenden Leitungsdrahtes beliebiger Länge, gleichzeitig zu bewirken stehe, die Richtung der Bruchlinie im Gestein, je nach dessen Beschaffenheit, mit ziemlicher Sicherheit im Voraus zu bestimmen, und bei der Explosion Gefahr für die Arbeiter nicht zu besorgen sei.

Redner nahm auf den Inhalt der von ihm in einer Anzahl von Exemplaren vertheilten Druckschrift „Ueber die Bornhardt'sche Patent-Zünd-Electrisirmaschine" mit dem Bemerken Bezug, dass eine Maschine mit einer Scheibe und einem Flaschen-Condensator, berechnet für eine Funkenlänge von 45—50 Mm., ausser den erforderlichen Utensilien an Patent-Zündern, Leitungsdrähten, Isolatoren etc. 120 Mark koste, wogegen der Preis der grösseren Sorte, mit zwei Scheiben und zwei Flaschen-Condensatoren, für eine Funkenlänge von 70—90 Mm., 168 Mark betrage.

Herr Fraas besprach die geologischen Resultate, welche der Bau der Eisenbahnlinie Stuttgart-Freudenstadt geliefert hat und wies auf die Analogie der hier beobachteten Lagerungsverhältnisse mit den von Herrn Beyrich vorgetragenen am Harz hin.

---

[1]) Im Kriege gegen Frankreich 1870 ist die Sprengung der Rheinbrücke bei Kehl mittelst der Bornhardt'schen Zünd-Electrisirmaschine ausgeführt worden.

An diesen Vortrag knüpfte sich eine lebhafte Discussion, an welcher die Herren Fraas, Knop, Platz und Eck theilnahmen.

Es wurde darauf zur Wahl des Versammlungsortes für 1880 übergegangen. Der Antrag des Herrn Hauchecorne, die nächste allgemeine Versammlung in Berlin abzuhalten, wurde einstimmig angenommen. Zu Geschäftsführern wurden die Herren Beyrich und Hauchecorne erwählt und zugleich bestimmt, dass die Wahl der Tage, an welchen die Versammlung stattfinden solle, dem Berliner Vorstand zu überlassen sei.

Ferner wurde der Antrag des Herrn Knop genehmigt, am Nachmittage anstatt der wegen ungünstiger Witterung nicht auszuführenden Excursion eine Sitzung abzuhalten.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
v. Dechen.	Bücking.	Steinmann. Nötling.

Protokoll der Nachmittags-Sitzung vom 26. September 1879.

Vorsitzender Herr Knop.

Herr Hornstein machte Mittheilung über die Beobachtung von Räth und Lias innerhalb der Stadt Kassel am südwestlichen Ende des Ständeplatzes. Dieses ganz vereinzelte Vorkommen ist als eine herabgestürzte Scholle zu deuten, und wird durch dasselbe ein weiterer Beleg für die einstmalige allgemeine Verbreitung dieser jüngeren Schichten in dem Gebiete geliefert, von welcher am Morgen Herr Beyrich geredet hatte. Es wurden Belegstücke mit *Isodonta Ewaldi* und *Avicula contorta* einerseits und mit *Ammonites psilonotus*, *Mytilus psilonoti* etc. andererseits vorgelegt. — Das Auftreten dieser kleinen Partie Räth und Lias, welche in Verbindung mit versteinerungsreichem, hornsteinführendem jüngerem Muschelkalk mitten im Wellenkalk- und Röthgebiet liegt, steht offenbar in innigem Zusammenhang mit den ebenfalls am Morgen durch Herrn Beyrich erwähnten gewaltigen Verwerfungen, welche auch in der Gegend von Kassel bemerkenswerthe Veränderungen in den Lagerungsverhältnissen im Gefolge hatten. Die Hauptrichtung der Verwerfungsspalten geht hier nahezu von Ost nach West; ein System secundärer Spalten verläuft zu jenen annähernd in senkrechter Richtung.

Herr von Dechen erinnerte hiernach an die Dislocationen, welche zuerst im Zechstein zu Bieber und Riegelsdorf von J. Chr. L. Schmidt (1810) gründlich erforscht, dann aber auch in der Steinkohlenformation an zahlreichen Stellen und in grossartigem Maassstabe aufgefunden worden sind. In der Trias blieben so lange nur wenige bekannt, bis die einzelnen Glieder derselben genau untersucht und auf Karten in grösserem Maassstabe aufgetragen wurden, wobei dann auch hier zahlreiche Dislocationen sich ergaben. Es werden aus der Gegend von Aachen und Eschweiler Fälle grosser Dislocationen angeführt, wodurch die oberoligocänen Schichten neben das Steinkohlengebirge gerückt wurden. Auch auf den Zusammenhang von Dislocationen mit Faltung der Schichten und mit Ueberschiebungen wurde hingewiesen.

Herr von Mojsisovics gab eine kurze Uebersicht der geologischen Verhältnisse von Bosnien und der Hercegovina, auf Grund der im verflossenen Sommer von ihm selbst und den Herren E. Tietze und A. Bittner im Auftrage der k. k. geologischen Reichsanstalt ausgeführten Recognoscirungs-Reisen.

Derselbe legte ferner einige 20 Tafeln seiner Monographie der mediterranen Trias-Cephalopoden vor, deren erste, die Familie der Ceratitiden enthaltende Abtheilung, im Frühjahre 1880 ausgegeben werden soll.

Herr Neumayr sprach über die jungtertiären Binnen-Ablagerungen im südöstlichen Europa, speciell in der Umgebung des aegaeischen Meeres.

Herr Lepsius führte den Nachweis, dass die Eppelsheimer Sande im Mainzer Tertiärbecken eine grössere Verbreitung besitzen, als bisher angenommen war. Dieselben liegen discordant auf dem Littorinellenkalk. Darüber liegt dann Löss. Die von Kaup angeblich aus den Dinotheriensanden beschriebenen Biber- und Murmelthier-Reste gehören in Wahrheit in das Diluvium.

Herr von Koenen schloss an den Vortrag des Herrn Lepsius die Bemerkung, dass die von demselben dargelegten Lagerungsverhältnisse schon von Herrn Koch, und zwar vor Herrn Lepsius, erkannt seien und von letzterem eine ausführliche Bearbeitung in Aussicht stehe.

Herr A. Stelzner besprach die über die Bildung der Erzgänge aufgestellten Theorieen und insbesondere die neuerdings durch Herrn F. Sandberger mit besonderem Eifer wieder in den Vordergrund gestellte Anschauung, nach welcher das Ausfüllungsmaterial der in Granit, Gneiss

und anderen krystallinen Silicatgesteinen aufsetzenden Erzgänge als ein Product der Lateralsecretion aufgefasst, d. h. aus den Mineralbestandtheilen der betreffenden Nebengesteine abgeleitet wird. Diese Annahme hat sich aus der schon durch die Forchhammer'schen Untersuchungen wahrscheinlich gewordenen und neuerdings durch Sandberger genauer erwiesenen Thatsache entwickelt, dass Feldspäthe, Glimmer, Hornblenden, Augite, Olivine etc., also gerade die häufigsten gesteinsbildenden Mineralien ausser kleinen Mengen von Baryum und Fluor auch noch Spuren von Nickel, Kobalt, Kupfer, Zinn u. a. Metallen enthalten. Ob nun aber, wie Sandberger meint, diese Elemente den genannten Silicaten von Ursprung an und als chemische Bestandtheile angehören, oder ob sie jüngere Infiltrationsproducte sind, die sich auf Haarspalten angesiedelt haben, dürfte wohl durch weitere chemische und mikroskopische Untersuchungen erst noch näher festzustellen sein, ehe man aus ihrem Vorhandensein die genannten Schlussfolgerungen zieht und ehe man diesen Schlussfolgerungen, wie das namentlich von einigen Gesinnungsgenossen Sandberger's geschehen ist, eine allgemeinere Gültigkeit für die Bildungsgeschichte der Erzgänge zuerkennt. Denn es darf nicht vergessen werden, dass man inmitten des z. Th. sogar stark zersetzten Nebengesteines zahlreicher Erzgänge Eisenkies, Arsenkies und andere Kiese in Krystallen antrifft, also Mineralien, die, wenn sie dem Nebengestein von Haus aus angehört hätten, gewiss zu den ersten Opfern der auslaugenden und secernirenden Thätigkeit gehört haben würden. Die Existenz derartiger Kiese ist also, wie dies schon von Scheerer hervorgehoben worden ist, ein sicherer Beweis dafür, dass sie von den Gangspalten aus in das Nebengestein eingewandert sind und in Erinnerung dieser Thatsache liegt es ausserordentlich nahe, auch jene in den Silicaten des Nebengesteins auf rein chemischem Wege gefundenen Metallspuren für so lange als ähnliche Immigranten aufzufassen, als ihr autochthones Wesen nicht anderweit erwiesen ist.

Im Uebrigen stellt der Vortragende keineswegs in Abrede, dass die Ausfüllung gewisser Gangspalten durch Lateralsecretion erfolgt sei, erinnert vielmehr an die Mangan-haltigen Dendriten auf den Klüften und an das Steinmark in den Spalten von Felsitporphyren, an die zeolithischen Incrustationen der Klüfte zahlreicher Phonolithe, an die Gänge von krystallinem Kalkspath und Gyps in den entsprechenden dichten Gesteinen sowie an manche Gänge von Mangan- und Eisenerzen, die sich in zersetzten Diabasen und ähnlichen Gesteinen finden. Auch gewisse Vorkommnisse von Nickelerzen in Serpentin, wie z. B. diejenigen des Garnierites, lassen sich ungezwungen als Producte der genannten Bildungsweise auf-

fassen; überhaupt wird die Bildung der Gänge durch Lateralsecretion in allen denjenigen Fällen zulässig erscheinen, in welchen sich zunächt erweisen lässt, dass die Elemente der Gangmineralien in dem unzersetzten Nebengestein auch wirklich vorhanden sind und in welchen ferner das an die Gangspalten angrenzende Nebengestein Zersetzungserscheinungen zeigt. In solchen Fällen werden dann aber auch, da ja das Wasser, das hier zersetzend und wegführend, dort neubildend und ansiedelnd wirkt, in allen Hohlräumen des Gesteines circulirt, gewöhnlich alle Spalten, die das betreffende Gestein durchsetzen, oder alle Schichtungsfugen und alle etwa vorhandenen Blasen- und sonstigen Hohlräume mit den Secreten des Nebengesteins bedeckt sein. Diese letztere Erscheinung, die vielleicht als diejenige bezeichnet werden darf, die für die Gebilde der Lateralsecretion die am meisten charakteristische ist, lässt sich nun aber keineswegs in allen Gangrevieren wahrnehmen und gerade in denjenigen, welchen die bestentwickelten und reichsten Erzgänge angehören, ist sie nur sehr selten oder niemals beobachtet worden. In derartigen Gangrevieren finden sich vielmehr die edlen und schweren Metalle nur auf solchen Gängen, die, wie der Bergmann sagt, bis in ewige Tiefe hinabsetzen, d. h. auf solchen Gängen, deren unteres Ende bis jetzt noch nicht erreicht worden ist und wohl auch niemals erreicht werden wird. Andererseits kennt man in solchen Gegenden, denen derartige Gänge fehlen, auch keine isolirt auftretenden gangähnlichen Erznester.

Schon diese letzteren Thatsachen sind einer Verallgemeinerung der Lateralsecretionstheorie im Sinne Sandberger's sehr ungünstig; es lassen sich derselben aber auch noch anderweite Gründe entgegenstellen. Erzgänge finden sich keineswegs nur in zersetzten, sondern oftmals auch in sehr frischen Gesteinen; sie sind bekannt in Kalksteinen und anderen Gebirgsarten, in denen bis jetzt noch keine Spur von metallischen Beimengungen hat nachgewiesen werden können; es besteht in vielen Fällen, in welchen das Nebengestein zersetzt ist, ein unverkennbares Missverhältniss zwischen der Quantität der auf den Gangspalten concentrirten Metalle und zwischen jenem ursprünglichen Metallgehalt, der für die Zersetzungsregion auf Grund der von Sandberger gefundenen Metallspuren anzunehmen sein würde. Sodann liegen, und das ist gewiss einer der schwerwiegendsten Gründe gegen die Lateralsecretions-Theorie, zahlreiche Beispiele dafür vor, dass dann, wenn in einem und demselben Bezirke und in einem und demselben Gesteine sehr zahlreiche Gänge aufsetzten, diejenigen von gleicher oder ähnlicher Streichrichtung auch gleiche, diejenigen ungleicher Streichrichtung aber ungleiche Ausfüllung zeigen und dass diese That-

sache selbst dann beobachtet werden kann, wenn, wie im Freiberger Revier, die Schichtung des Nebengesteins (Gneiss) eine sehr flachkuppelförmige, also den in dem Gestein circulirenden Gewässern nach allen Richtungen hin gleiche Beweglichkeit gestattet ist. Die verschieden streichenden Gänge sind in solchen Fällen zwar verschieden alt, aber es ist keineswegs zu erkennen, dass sich auf den älteren Gängen etwa diejenigen Elemente des Nebengesteins fänden, welche zu den am leichtesten extractiven gehören. Fernerhin ändert sich der Charakter der Gangausfüllung bei zahlreichen Gängen im Streichen wie im Fallen z. Th. sehr bedeutend, ohne dass eine Aenderung in der Beschaffenheit des Nebengesteins wahrgenommen werden könnte.

Endlich aber lässt die Lateralsecretions-Theorie die Thatsache völlig unerklärt, dass sich die meisten und reichsten, vielleicht kann man sogar sagen alle Erzgänge nur da finden, wo die Erdkruste starke, gebirgsbildende Dislocationen erlitten hat und wo wegen der hierbei aufreissenden Spalten den abyssodynamischen Kräften die mannigfaltigste Entwickelung gestattet war. Das sächsiche Erzgebirge, der Harz, die Karpathen und, als grossartigstes Beispiel, die Cordilleren Nord- und Südamerikas sind durch derartige Dislocationen entstanden, und in allen diesen Gebirgen stossen wir auf die bedeutungsvolle Vereinigung von allerhand Eruptivgesteinen, von Erzgängen und von Thermen, vielleicht auch auf ausgebrannte oder noch thätige Vulkane. Auf Grund dieser durch Suess, Posepny u. A. neuerdings so sorgfältig erörterten und nicht wegzuleugnenden Thatsache, sowie in Erinnerung an das höhere specifische Gewicht der Erde im Verhältniss zu dem der Erdoberfläche und in anderweiter Erinnerung an die Eisen- und Nickel-reichen Meteorsteine, die uns ja Trümmer und Centraltheile kosmischer Körper vor Augen führen, sucht der Vortragende den wichtigsten Bildungsheerd für das metallische Ausfüllungsmaterial der Erzgänge in der Tiefe.

Im Anschluss hieran wurde noch darauf aufmerksam gemacht, dass dann, wenn man, wie dies wohl zuweilen geschieht, den Begriff Lateralsecretion nicht streng festhalten und mit ihm nicht eine Zufuhr der gangausfüllenden Substanzen in mehr oder weniger horizontaler Richtung verbinden, also auch nicht das fordern will, dass die Secrete des Nebengesteins gerade da zur Ablagerung gelangten, wo sie aus dem letzteren hervortraten, sondern wenn man den mit Mineralstoffen geschwängerten Lösungen auch noch eine gewisse freie Beweglichkeit in verticaler Richtung zugesteht, dass man in solchen Fällen dem Begriff Lateralsecretion eine wesentlich andere als die in dem Worte selbst liegende Deutung giebt und dass man sich als-

dann jener anderen Vorstellung stark zuneigt, nach welcher die Gangausfüllung durch Infiltration (Ascension wässeriger Lösung) stattgefunden hat. Das ist schon von Cotta in seiner Erzlagerstättenlehre hervorgehoben worden.

In dem zuletzt angedeuteten Fall lassen die Vertreter der sogenannten Lateralsecretions-Theorie, gleichwie die Vertreter der Infiltrations-Theorie die stoffbeladene Lösung aus irgend welcher thatsächlich unbekannten Region oder aus irgend welcher thatsächlich unbekannten Tiefe emporsteigen. Das ist jedenfalls das wesentliche und übereinstimmende. Dagegen ist es unwesentlich und gänzlich unerweislich, ob nun im letzteren Falle die in der Gangspalte aufsteigende Lösung als Auslaugungsproduct eines bereits verfesteten aber unbekannten Gesteins der Teufe oder ob sie als unmittelbares Entwickelungsproduct des ebenso unbekannten Erdinnern aufgefasst wird.

Nachdem der Vortragende noch betont hat, dass er vollständig der Ansicht Cotta's u. A. beitritt, nach welcher nicht nur die verschiedenen Erzgänge, sondern auch die verschiedenen Mineralien eines und desselben Erzganges Producte sehr verschiedener (infiltrativer und secernirender) Thätigkeit sein können und dass er deshalb alle generalisirenden und alle einseitigen Erklärungen der Erzgangbildungen mit einem gewissen Misstrauen betrachten zu müssen glaube, lenkte er zum Schluss die Aufmerksamkeit noch auf die Thatsache, dass sich in der Natur oft Erzgänge und Erzlager räumlich verknüpft zeigen und spricht die Vermuthung aus, dass in solchen Fällen die Erzgänge wohl als die Zufuhrwege der metallischen Bestandtheile der Erzlager betrachtet werden können. Die Berechtigung dieser Vermuthung wird freilich für jeden einzelnen Fall näher zu erörtern sein.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v. w. o.

Knop. Bücking. Steinmann. Nötling.

Protokoll der Sitzung vom 27. September 1879.

Vorsitzender: Herr von Mojsisovics.

Der Geschäftsführer Herr Knop schlug vor, auch am heutigen Tage eine Nachmittags-Sitzung abzuhalten und den folgenden Tag zur Besichtigung der Carlsruher Sammlungen zu

verwenden, da die ungünstige Witterung Excursionen nicht gestatte. Derselbe erbot sich zur Führung in Carlsruhe, während Herr Groth dieselbe für die Strassburger Mineralien-Sammlung anbot.

Herr Steinmann hielt folgenden Vortrag: In seiner vor Kurzem erschienenen Arbeit über den unteren Dogger Deutsch-Lothringens hat Herr Branco gezeigt, dass die Grenze zwischen Lias und Dogger dort in gleicher Weise gegeben sei, wie in Schwaben und im Elsass, nämlich durch das Auftreten einer Reihe von Mollusken, wie *Curbo duplicatus*, *Cerithium armatum*, *Trigonia pulchella* und *Astarte Voltzii*, dass die Thone, Sandsteine, Eisenerze und Mergel, welche die unteren Partieen des Doggers zusammensetzen, als die Aequivalente der Schichten mit *Harpoceras opalinum* und *Murchisonae* zu betrachten sind, wenngleich das Auftreten der Cephalopoden in denselben im Hinblick auf die schwäbische und elsässische Fauna des unteren Doggers durchaus fremdartig erscheint. Die eisenhaltigen Kalke, welche im Hangenden der Eisenerze und der sie bedeckenden Mergel auftreten, wurden von Herrn Branco als sichere Vertreter der *Sowerbyi*-Schichten erkannt, deren weite Verbreitung bereits vor mehr als 10 Jahren von Herrn Waagen nachgewiesen war. Dieses etwa 20 M. mächtige System von Kalken, welches ich durch ganz Lothringen von Nancy bis Longwy verfolgen konnte, beherbergt in seinen oberen Lagen als Seltenheit *Stephanoceras Sauzei*, wodurch es kaum zweifelhaft erscheint, dass die Zone des genannten Ammoniten in diesen Kalken mit vertreten ist. Bis jetzt war es jedoch nicht möglich, eine Trennung in den petrographisch sehr gleichförmig entwickelten, häufig fast fossilfreien Schichten durchzuführen.

Wenn auch nicht immer, so doch in den meisten Fällen scharf davon geschieden, tritt ein 40—60 M. mächtiger Schichtencomplex über den eben erwähnten Kalken auf, der petrographisch wie paläontologisch in zweifacher Weise ausgebildet ist. Bald sind es plumpe, ungeschichtete, weisse oder gelbliche Kalke, welche ihren Ursprung der Thätigkeit riffbildender Korallen verdanken, der Calcaire à polypiers der französischen Autoren, jedoch nicht zu verwechseln mit den weit jüngeren, gleichlautenden Ablagerungen in der Normandie. Bald sind es mehr oder weniger gut geschichtete, ebenfalls hellgefärbte Kalke, welche aus der Zertrümmerung von Mollusken- und Echinodermen-Schalen hervorgegangen sind und nur selten etwas oolithisch werden, der Calcaire subcompacte der Franzosen. Schon die Betrachtung eines einzigen Profils zeigt auf's Deutlichste, dass diese beiden Bildungen nicht zwei verschiedenen geologischen Zeiträumen entsprechen: hier überlagert der Ko-

rallenkalk den Calcaire subcompacte, dort der letztere den ersteren, zuweilen sieht man beide mehrere Male abwechseln. Die Korallenriffe waren belebt von zahlreichen Gastropoden, Bivalven, Brachiopoden und Echiniden. Im Calcaire subcompacte dagegen treten die Brachiopoden und Echiniden vollständig zurück und nur die Mollusken bleiben übrig. Unter letzteren sind für das Alter der in Rede stehenden Ablagerung besonders wichtig *Stephanoceras Humphriesianum* und *Blagdeni*.

Die *Sowerbyi*- und *Humphriesianus*-Schichten zusammen bilden den sogen. Calcaire de Longwy, mit welchem fast alle französischen Autoren das Bajocien abschliessen, und über welchem sie das Bathonien beginnen.

In der That ist der Contrast der höheren Doggerschichten mit dem eben besprochenen Calcaire de Longwy ganz augenfällig. Es sind nicht mehr die harten und meist organogenen Kalke mit spärlichen Zwischenlagen von Mergeln, welche wir jetzt antreffen, sondern Oolithe, Mergel und Thone, welche fast ausschliesslich die Gesteine zusammensetzen. In grosser Individuenanzahl erscheinen mehrere Fossilien, welche den tieferen Schichten vollständig fremd sind: *Avicula echinata, Ostrea acuminata, costata, Clypeus Ploti, Echinobrissus clunicularis* und zahlreiche andere Formen, die fast überall in den höheren Abtheilungen des Doggers zahlreich anzutreffen sind.

Wenige Meter mächtige Thone und Kalke überlagern die Schichten des *Steph. Humphriesianum*, die sogen. Marnes de Longwy, charakterisirt durch *Cosmoceras subfurcatum* und *Belemnites Jacquoti*. Eng damit verknüpft ist der darüber lagernde sogen. Oolith de Jaumont, wegen seiner ausgedehnten Verwendung zu den verschiedensten Zwecken das wichtigste Glied des oberen Dogger in Lothringen. Die Fauna, welche in den tiefsten Schichten, den eben erwähnten Marnes de Longwy, verhältnissmässig reichlich erscheint, vermindert sich in den 20 M. mächtigen Oolithen von Jaumont. *Macrodon elongatus*, der stellenweise ganze Bänke erfüllt, *Ostrea explanata, acuminata, Avicula costata* sind noch die häufigsten von den grösseren Fossilien, mit unbewaffnetem Auge eben noch erkennbar finden sich überall kleine Astarten und Gastropoden. Diese untere Abtheilung des oberen Dogger in Lothringen ist paläontologisch charakterisirt durch das Fehlen einiger Fossilien, die in der nächst höheren Etage eine ausgezeichnete Häufigkeit erlangen. Vor Allem sind zu nennen: *Cosmoceras Parkinsoni, Clypeus Ploti* und viele andere. Die Parkinsonischichten, um sie vorläufig so zu bezeichnen, wenn der Ausdruck auch nicht ganz correct ist, sind meist stark mergelhaltig, und die darin enthaltenen Oolithkörner von bedeutender Grösse. Doch wechselt die petrographische Beschaffenheit dieser Schichten vielfach.

Der Mergelgehalt nimmt immer mehr ab, in je höhere Schichten man hinaufsteigt; und zuletzt finden wir einen harten Oolith, dessen Körner fast Bohnengrösse erreichen. Die unteren mehr mergeligen Schichten haben die französischen Autoren Marnes de Gravelotte genannt, wegen der ausgezeichneten Entwickelung derselben in der Umgegend des genannten Ortes. Die Bezeichnung Grossoolith ist nur als petrographische zulässig. Die Fauna ist sehr zahlreich. Viele Myarier und Brachiopoden.

Darüber folgen die Thone der *Rynchonella varians* und *Terebratula lagenalis*, welches die höchsten sind, die in Deutsch-Lothringen auftreten.

An dissen Vortrag knüpfte sich eine Discussion zwischen dem Vortragenden und Herrn Fraas.

Herr Knop erläuterte, unter Vorzeigung eines Modells, ausführlich den geologischen Bau des Kaiserstuhlgebirges.

Herr Hornstein besprach einen Basalt, der gangförmig den Wellenkalk in nächster Nähe Kassels durchbricht und eine insofern auffallende Zusammensetzung besitzt, als er entsprechend dem soeben erwähnten Rostphonolith vom Kaiserstuhl Pyrit, anscheinend als Gemengtheil, führt.

Auf die Bemerkung des Herrn Stelzner, dass der Pyrit an die von Kalkspath erfüllten Blasenräume gebunden und daher secundär und nicht Gemengtheil zu sein scheine, erwiderte der Vortragende, dass an den Wandungen der Blasenräume allerdings verhältnissmässig grössere Pyritkryställchen sich fänden, dass aber, wie auch die mikroskopische Untersuchung am Dünnschliff lehre, die Pyritkryställchen durch die ganze Masse zerstreut lägen, also wie wirkliche Gemengtheile erschienen. Jedoch will derselbe die Frage, ob der Pyrit primär oder secundär, offen lassen.

Darauf übergaben die Herren Grotrian und Cohen als Rechnungsrevisoren den von ihnen geprüften Rechnungsabschluss des Herrn Lasard, welchem letzteren die Gesellschaft unter Ausdruck ihres Dankes die Entlastung ertheilte.

Herr von Koenen sprach über das Alter und die Gliederung der Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg, über welche er demnächst eine Abhandlung in einem Rectoratsprogramm der Universität Marburg veröffentlichen wird.

Diese Tertiärlager sind unzweifelhaft eingesunken, stossen seitlich fast überall an Buntsandstein und wurden durch diesen, sowie durch Basalte gegen die Erosion geschützt, welche die früher sicher weit ausgedehnteren, aber nicht herabgesunkenen Tertiärschichten zerstörte. Nach Schilderung der Verwerfun-

gen, Falten etc., welche am Rande dieser Versenkungen auftreten, führte Redner aus, dass in grosser Verbreitung von Lollar bis Gudensberg helle Quarzsande, oft mit Quarziten (Knollensteinen), auftreten, welche 1. bei Frielendorf etc. das Liegende der Braunkohlen bilden, 2. in Eisenbahneinschnitten nördlich von Ziegenhain über dem Rupelthon mit *Leda Deshayesiana* liegen, und 3. am Odenberge bei Gudensberg einerseits thonige und eisenschüssige Sande und Sandsteine mit typisch oberoligocänen, marinen Versteinerungen enthalten und andererseits von schwarzem Kohlenschieferthon überlagert werden. Hieraus ergiebt sich daher, dass die Braunkohlenbildungen von Frielendorf etc. jünger sind als marines Ober-Oligocän resp. die Quarzsande mit Quarziten, und die Reihenfolge der Schichten ist dann:

1. Basalttuff von Sandheim.
2. Braunkohlenbildungen von Frielendorf etc.
3. Marines Ober-Oligocän = Quarzsande und Quarzite.
4. Marines Mittel-Oligocän bei Kirchhain, Treysa, Kaufungen etc.
5. Braunkohlenbildungen der Gegend von Cassel.

Diese Schichtenfolge ist ganz ähnlich derjenigen, welche Credner kürzlich aus der Gegend von Leipzig beschrieben hat, zumal wenn die dortigen versteinerungsleeren „oberen Mergelsande“ statt zum Mittel-Oligocän zum Ober-Oligocän gezogen würden.

Redner bemerkte schliesslich, dass er schon vor ein paar Jahren die Abteufung eines Bohrloches nördlich von Ziegenhain angeregt hätte, um eventuell dort unter dem Rupelthon die älteren Braunkohlenbildungen zu erschürfen; bisher sei ein Versuch indessen noch nicht gemacht worden.

Derselbe legte ausserdem noch Stücke und Dünnschliffe eines Nephelinbasaltes vom Wakenbühl bei Bengendorf, südwestlich von Berka a. Werra vor. Die Arbeiter erhitzen dort die grossen, schwer zu zerschlagenden Basaltblöcke, indem sie Tannenholz dazwischen verbrennen. Hierdurch wird der schwärzliche, dichte, feste Basalt mehr grau, mürber und deutlich körnig, ohne dass sich unter dem Mikroskop in Dünnschliffen ein Unterschied zwischen dem festen und dem körnigen Basalt erkennen liesse.

Herr Heusler aus Bonn machte eine Mittheilung über Braunkohle im Contact mit Basalt auf einem in der Eisenerzgrube Louise bei Horhausen im Regierungsbezirk Coblenz auftretenden Basaltgange.

Der Basaltgang, welcher in den letzten Jahrzehnten in

verschiedenen Sohlen von Tage aus bis zu einer Tiefe von ca. 200 Meter ca. $1 - 1^1/_2$ Fuss mächtig aufgeschlossen ist und sehr wahrscheinlich mit einer in säulenförmiger Absonderung in ca. 500 Meter Entfernung vorkommenden Basaltkuppe in Verbindung steht, legt sich an verschiedenen Stellen an das hangende Trumm des sehr mächtigen, in den Coblenzschichten der Devonformation aufsetzenden Eisenerzganges mit vorherrschender Brauneisenstein - Ausfüllung an, schleppt sich auf Längen von ca. 30 Meter und durchsetzt das Trumm an verschiedenen Stellen. An solchen Durchsetzungspunkten war der Spatheisenstein in den oberen Sohlen bei vollständig schwarzer Farbe in Eisenoxydul-Oxyd oder Magneteisenstein umgeändert und zeigte die bekannten polarisch magnetischen Eigenschaften; eine Einwirkung auf das Nebengestein war weniger bemerklich.

Die Ausfüllung des Basaltganges besteht aus einem zersetzten Basalt in den verschiedensten Zersetzungsstadien, bald dunkel von Farbe und anscheinend consistent, doch an der Luft zerbröckelnd; bald von lichter bis weisser Farbe mit röthlichen Partieen, in einen zähen Letten, die sogenannte Basaltwacke, übergegangen.

In den oberen Sohlen und in der jetzt wiederum ca. 200 Meter unter der erwähnten Basaltkuppe aufgefahrenen Tiefbausohle kommt die erste, in den mittleren Sohlen, dem Eisenerzgange naheliegend, die zweite Varietät vor.

In Verbindung mit dem festeren Basalt ist in früheren Jahren in verschiedenen Tiefen und zwar bei ca. 42 und 80 Meter unter Tage in den Jahren 1823 und 1864 Braunkohle vorgekommen, wovon der Vortragende ein Stück vorzeigte. Da eine Besprechung dieses interessanten Vorkommens noch nicht stattgefunden hat, dasselbe aber in dieser tiefen Lage unter Tage in einem wenig mächtigen Basaltgange auffallend erscheinen muss, so sind die amtlichen Mittheilungen aus den Akten der früher Königlichen Eisenerzgrube Louise extrahirt worden, und es unterliegt nach denselben keinem Zweifel, dass an den beiden angegebenen Stellen Braunkohle im Contact mit dem Gangbasalt aufgetreten ist. Dieselbe beschränkt sich zwar nur auf einzelne Stücke, ist aber von charakteristischer Beschaffenheit, lignitartig, stenglich abgesondert, auf den Quer-Bruchflächen dicht und anscheinend coaksartig umgeändert. Der Basalt, mit dem sie fest verbunden, ist zersetzt und bröcklich, jedoch im Zusammenhang erhalten und zeigt eine entschiedene Aehnlichkeit mit dem an der Basaltkuppe auftretenden säulenförmig abgesonderten Basalte an solchen Stellen, wo dessen Zersetzung gleichfalls bereits begonnen hat.

Das isolirte Vorkommen dieser Braunkohle ist um so schwieriger zu erklären, als jetzt in der näheren Umgebung der

Grube Louise Ueberreste der Tertiärformation, welche in weiterer Entfernung und in einem höheren Niveau in grosser Ausdehnung auf dem Westerwald, in tieferen Niveaus aber in ca. 10 und 20 Kilometer Entfernung bei Dierdorf und Kunzkirche in abgerissenen kleinen Partieen auftritt, nicht mehr vorhanden sind. Es muss indess angenommen werden, dass zur Zeit der Basaltgang-Ausfüllung die Braunkohlenformation über den Coblenzschichten an der in Rede stehenden Oertlichkeit noch vorhanden war, dass diese erst nach der Basaltgangbildung zerstört und fortgeführt worden ist und dass die Braunkohlenstücke zur Zeit des Empordringens des Basaltes in die Gangspalte, wie sonst häufig Trümmer des Nebengesteins, herumgefallen oder etwa hereingezogen worden sind, wenn der empordringende Basalt wieder in die Gangspalte zurückgesunken ist.

Herr Dames legte einige ihm von Herrn E. Geinitz in Rostock übersandte Stücke von Posidonien-Schiefer und unterem brauen Jura von Dobbertin bei Goldberg in Mecklenburg vor und machte auf das grosse Interesse aufmerksam, das dieser erste Fund von Posidonien-Schiefer im Bereich des baltischen Jura habe (cfr. dieses Heft pag. 616).

Herr Beyrich legte ein von Herrn Frantzen im Schaumkalk von Meiningen gefundenes Exemplar von *Encrinus Carnalli* Beyr. vor.

Herr Eck sprach unter Vorlegung der geognostisch neu aufgenommenen Sectionen (des topographischen Atlasses von Baden im Maassstabe 1 : 50000) Oppenau, Bühl, Rastatt und angrenzender Theile von Ettlingen und ferner einer geognostischen Uebersichtskarte des Schwarzwaldgebietes zwischen Ettlingen, Pforzheim, Freiburg und Donaueschingen über die in dem bezeichneten Gebiete vertretenen sedimentären Ablagerungen des Steinkohlengebirges, Rothliegenden, Buntsandsteins und unteren Muschelkalks.

An der diesem Vortrag folgenden Discussion betheiligten sich die Herren Platz, Beyrich und Fraas.

Der Vorsitzende stattete dem Geschäftsführer Namens der Gesellschaft den Dank für seine Mühewaltungen und zugleich auch Herrn Bürgermeister Görner für die gütige Ueberlassung des Sitzungssaales ab.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
v. Mojsisovics.	Bücking.	Steinmann. Nötling.

Einnahmen.

					Mk.	Pf.
1878.	An Cassa:					
1. Januar.	Cassa-Bestand				166	94
4. „	Arzruni	E.-B.	No.	1.	20	—
12. „	Besser'sche Buchhandlung	„	„	2.	824	31
12. „	Abgesetzte Zeitschriften	„	„	3.	585	—
30. „	dto.	„	„	4.	775	50
8. Februar.	Polytechnische Schule in Riga ohne Bel.			No.		
			Mk. 20.	—		
	ab: Stempel des Wechsels		„	10	19	90
1. März.	Besser'sche Buchhandlung	E.-B.	No.	5.	2676	18
6. „	Dr. Stübel	„	„	6.	20	—
6. „	Beiträge der Berliner Mitglieder	„	„	7.	920	—
3. April.	Beiträge der österr. Mitglieder	„	„	8.	358	85
3. „	Bessersche Buchhandlung	„	„	9.	1099	40
3. „	A. W. Jackson	„	„	10.	27	12
31. Mai.	Beiträge durch Nachnahme und Postvorschuss	„	„	11.	865	89
7. Juni.	Beitrag durch Dr. Tietze	„	„	12.	26	—
13. Juli.	Branco für ältere Bände	„	„	13.	177	50
22. October.	Bücking	„	„	14.	22	50
22. „	Kloos	„	„	15.	67	50
11. Decembr.	W. Hertz für Brackebusch in Cordowa	„	„	16.	152	62
31. „	Eingegangene Beiträge	„	„	17.	1127	99
31. „	Abgesetzte Zeitschriften	„	„	18.	1188	—
					11121	20

Am 1. Januar 1879 Cassa-Bestand 3286 Mk. 68 Pf.

Die obige Rechnung revidirt und vorbehaltlich des Ausgleichs der nungsfehler, wonach dem Rechnungsführer 16 Pfennige zu bonificiren

Baden-Baden, den 27. September 1879.

H. Grotrian.

pro 1878.

Ausgaben.

1878.				Mk.	Pf
	Per Cassa:				
12. Januar.	An Schiller	A.-B. No.	1.	135	—
12. „	„ Linke	„ „	2.	15	—
12. „	„ Richter	„ „	3.	78	—
12. „	„ Porto	„ „	4.	2	25
12. „	„ dto.	„ „	5.	18	21
18. Februar.	„ Ebel	„ „	6.	5	—
1. März.	„ J. F. Starcke	„ „	7.	1079	—
1. „	„ dto.	„ „	8.	788	—
6. „	„ Richter	„ „	9.	1	50
6. „	„ Porto-Ausl. Weiss.	„ „	10.	30	3
6. „	„ Mourgues & Sohn	„ „	11.	90	15
19. „	„ Porto-Ausl. Lossen	„ „	12.	11	60
21. „	„ Schneider	„ „	13.	18	60
1. April.	„ C. Laue	„ „	14.	1230	—
9. „	„ Giesecke & Devrient	„ „	15.	90	82
10. „	„ A. Henry	„ „	16.	277	40
30. „	„ J. F. Starcke	„ „	17.	820	50
30. „	„ dto.	„ „	18.	889	50
30. „	„ ausl. Postmandate	„ „	19.	—	50
25. Juni.	„ Porto	„ „	20.	3	50
25. „	„ Schneider	„ „	21.	11	45
25. „	„ Ebel	„ „	22.	12	50
2. August.	„ Schneider	„ „	23.	20	55
7. „	„ Ebel	„ „	24.	52	50
30. Septmbr.	„ Giesecke & Devrient	„ „	25.	126	35
3. October.	„ Ebel	„ „	26.	15	—
3. „	„ dto.	„ „	27.	16	—
26. „	„ dto.	„ „	28.	30	—
26. „	„ Dr. Dames	„ „	29.	22	70
14. Novembr.	„ J. F. Starcke	„ „	30.	825	—
14. „	„ Keller	„ „	31.	73	70
16. Decembr.	„ Schneider	„ „	32.	28	30
17. „	„ Richter	„ „	33.	78	—
17. „	„ Finecke	„ „	34.	15	—
28. „	„ J. F. Starcke	„ „	35.	590	50
31. „	„ W. Hertz	„ „	36.	342	25
31. „	Cassa-Bestand			3286	84
				11121	20

in Einnahme-Belag No. 9 und im Ausgabe-Belag No. 12 enthaltenen Rechsind — richtig befunden.

E. Cohen.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des III. Heftes.

A. Aufsätze.

Seite.

1. Einiges über die mineralogische Natur des Dolomits. Von Herrn Otto Meyer in Leipzig 445
2. Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der oberen Kreide. Von Herrn Grumbrecht in Goslar 453
3. Die Salinellen von Paternò am Etna und ihre neueste Eruption. Von Herrn A. von Lasaulx in Breslau 457
4. Phosphoritische Kalke von der westindischen Insel Bonaire. Von Herrn K. Martin in Leiden 473
5. Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall. Von Herrn Tellef Dahll in Krageröe 480
6. Ein Beitrag zur Kenntniss Norwegischer Gabbro's. Von Herrn Otto Lang in Göttingen. (Hierzu Tafel XII.) 484
7. Ueber Palagonit- und Basalttuffe. Von Herrn Albrecht Penck in Leipzig 504
8. Ueber Eluvium. Von Herrn Trautschold in Moskau 578
9. Neue und weniger gekannte Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands. Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn. (Hierzu Tafel XIII. bis XVIII.) 586

B. Briefliche Mittheilungen

der Herren E. Geinitz, F. M. Stapff, H. B. Geinitz, A. Penck und G. vom Rath 616

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Sitzung vom 2. Juli 1879 633
2. Protokoll der Sitzung vom 6. August 1879 635
3. Siebenundzwanzigste allgemeine Versammlung der Deutschen geologischen Gesellschaft zu Baden-Baden 636

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte,** sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof. Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Besser'sche Buchhandlung (N.W. Marienstrasse 10.) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Besser'sche Buchhandlung** zu bewirken.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

XXXI. Band.

4. Heft.

October bis December 1879.

4 3
7194

(Hierzu Tafel XIX.—XXII.)

Berlin, 1879.

Bei Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung).

N.W. Marienstrasse 10.

LIBRARY OF CONGRESS,
WASHINGTON, D. C.

Zeitschrift

der

Deutschen geologischen Gesellschaft.

4. Heft (October, November und December 1879).

A. Aufsätze.

1. Notiz über ein Vorkommen von oberdevonischem Goniatiten-Kalk in Devonshire.

Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau.

Bei einem Aufenthalte in Devonshire im August dieses Jahres wurde ich durch meinen Freund J. E. Lee in Torquay an eine erst unlängst bekannt gewordene Fundstelle, an welcher grosse Goniatiten in bedeutender Häufigkeit in rothen Kalksteinschichten vorkommen, geführt. Dieselbe befindet sich bei Lower Dunscombe unweit des in der Nähe von Exeter gelegenen Städtchens Chudleigh. An dem Abhange eines Hügelzuges ist hier wenige Hundert Schritt von einem zu den Besitzungen des Lord Clifford gehörenden Farm-Hause entfernt ein kleiner, halb verfallener Steinbruch aufgeschlossen, in welchem feste Kalksteinbänke anstehen. Die letzteren werden an dem oberen Rande des Steinbruches von dünn geschichteten und zum Theil durch dünne Thonlager, flach nierenförmig abgesonderte, eisenschüssige rothe Kalksteinschichten überlagert. Diese letzteren sind es, um die es sich handelt. Sie sind mit grossen, gewöhnlich mehr oder minder verdrückten Goniatiten erfüllt. Die bei Weitem häufigste Art ist *Goniatites intumescens* Beyr., an dem Verlaufe der Kammerwand-Suturen deutlich als solcher erkennbar. Derselbe erreicht zum Theil eine bedeutende, bis 9 Zoll im Durchmesser betragende Grösse. So grosse Exemplare sind dann freilich immer mehr oder weniger verdrückt und langgezogen und namentlich die Wohnkammer zusammengedrückt. Viel seltener ist *Goniatites multilobatus*

Beyr. (*Gon. sagittarius* G. u. F. Sandberger)[1]), eine flach scheibenförmige, scharfrückige Art, welche durch die zahlreichen sägezahnförmigen Loben der dicht genäherten Kammerwände sehr ausgezeichnet ist. Ausser diesen Goniatiten ist ein fingerdicker, langsam in der Dicke anwachsender subcylindrischer *Orthoceras* besonders häufig. Derselbe ist vielleicht mit *Orthoceras acuarium* Münster, welchen die Gebrüder Sandberger von Oberscheld aufführen, identisch, aber die Erhaltung ist zu unvollkommen, um diese Identität mit Sicherheit aussprechen zu können. Nicht selten kommen auch verschiedene Zweischaler vor, aber auch ihre unvollständige Erhaltung erlaubt meistens eine sichere Bestimmung nicht. Einer derselben hat die allgemeine Gestalt von *Myalina tenuistriata* Sandb. aus dem Kalke von Oberscheld. Sicher bestimmbar ist dagegen *Phacops cryptophthalmus* Emmr., der bekannte für das Ober-Devon bezeichnende Trilobit. Ich fand ein kleines, deutlich als solches erkennbares Kopfschild desselben in einem zugleich ein Exemplar von *Goniatites intumescens* enthaltenden Gesteinsstücke. Endlich ist von J. E. Lee auch ein Fischrest in diesen Schichten aufgefunden worden. Es ist ein unvollständiges Kopfschild, welches, nach der Sculptur der Oberfläche zu schliessen, wahrscheinlich zu *Coccosteus* gehört. Das betreffende Exemplar wurde auf der Versammlung der British Association in Sheffield von Herrn Lee vorgelegt.[2])

Goniatiten-reiche Kalkschichten, wie die vorstehend beschriebenen, waren bisher in England nicht bekannt. Dagegen haben sie auf dem Continente in den rothen Goniatiten-Kalken von Oberscheld in Nassau und von Adorf im Waldeckschen ihr Aequivalent. Gerade so wie bei Chudleigh ist auch an diesen deutschen Fundstellen *Goniatites intumescens* die häufigste Goniatiten-Art und viel seltener *Goniatites multilobatus*. *Phacops cryptophthalmus* ist auch bei Oberscheld nicht selten. Dabei ist nun auch die Gesteinsbeschaffenheit und die Erhaltungsart der Versteinerungen so übereinstimmend, dass Exemplare von *Goniatites intumescens* von Chudleigh neben

---

[1]) Die Gebrüder Sandberger haben die Art zuerst nach vollständigen Exemplaren von Oberscheld schön abgebildet und genau unter der Benennung *G. sagittarius* beschrieben. Beyrich kannte nur unvollständige Exemplare, aber die bezeichnende Form der Loben und die allgemeine Form des Gehäuses wurde von ihm schon richtig angegeben und seine Benennung hat daher die Priorität.

[2]) In den schwarzen, *Goniatites intumescens* führenden Kalken von Bicken unweit Herborn haben sich Fischreste gefunden, welche wahrscheinlich zu *Coccosteus* gehören. Mit diesen würde das Vorkommen bei Lower Dunscombe zunächst zu vergleichen sein.

solche von Oberscheld oder Adorf gelegt, kaum von den letzteren zu unterscheiden sind. Es ist nicht zu bezweifeln, dass diese Goniatiten-reichen dünngeschichteten rothen Kalke von Chudleigh genau in dasselbe geognostische Niveau wie die oberdevonischen Goniatiten-Kalke in Nassau und im Waldeckschen gehören. Die Uebereinstimmung in der Entwickelung der devonischen Schichtenreihe in England und Deutschland wird dadurch vervollständigt. Das Verdienst, auf die bemerkenswerthe Fundstelle zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt zu haben, gebührt Herrn J. E. Lee. Derselbe Beobachter hat vor einigen Jahren auch die den Goniatiten-Mergeln von Büdesheim in der Eifel entsprechenden Schichten unweit Torquay aufgefunden.[1]) Man hat also in Devonshire wie am Rhein das Niveau der primordialen Goniatiten ohne Clymenien oder die *Intumescens*-Stufe in zweierlei Form entwickelt.

Im Ganzen ergiebt sich bei einer Vergleichung der devonischen Schieferreihe im südlichen Devonshire und Cornwall mit derjenigen am Rhein die folgende umstehende Parallel-Gliederung:

---

[1]) Vergl. J. E. Lee: Notice of the discovery of upper Devonian fossils in the shales of Torquay. Geol. Mag. 1877. pag. 100 ff. t. V. Ich habe auch diese Localität unter der Führung des Herrn Lee besucht und mich von der vollständigen Uebereinstimmung der in hart am Meeresufer anstehenden rothen Schieferthonen vorkommenden kleinen fossilen Fauna mit derjenigen von Büdesheim überzeugen können.

Parallelgliederung der devonischen Schichtenreihe im nördlichen Devonshire und in Cornwall mit derjenigen am Rhein.

			Devonshire und Cornwall.	Rheinland und Westfalen.
Ober-Devon.	Clymenien-Stufe.	5.	Graue und grünliche Schiefer mit Nierenkalken bei Petherwin in Cornwall mit Clymenien, Goniatiten und *Spirifer Verneuili*.	Clymenien-Kalke in Nassau (Kirschhofen bei Weilburg) und Westfalen (Warstein).
	Intumescens-Stufe.	4.	Rothe Schieferthone von Saltern Cove unweit Torquay in Devonshire mit *Goniatites retrorsus*, *G. auris*, *Bactrites Schlotheimi*, *Cardiola retrostriata* etc.	Goniatiten-Schiefer von Büdesheim.
			Eisenschüssige, rothe, dünn geschichtete Kalksteine und Nierenkalke von Lower Dunscombe bei Chudleigh mit *Goniatites intumescens*, *G. multilobatus*, *Orthoceras* etc., *Phacops cryptophthalmus*, *Coccosteus* sp. u. s. w.	Rothe Nierenkalke von Oberscheld in Nassau und von Adorf im Waldeckschen.
Mittel-Devon.		3.	Feste, graue Kalksteinbänke von Newton Bushel, Torquay, Plymouth u. s. w. mit *Stringocephalus Burtini*, *Uncites gryphus*, *Megalodon cucullatus*, zahlreichen Korallen u. s. w.	Paffrather Kalk (Stringocephalen-Kalk) bei Paffrath, Elberfeld, Schwelm und in der Eifel.
		2.	Graue oder gelbliche Schieferthone von Ogwell-House, Torquay u. s. w. mit *Calceola sandalina*, anderen Brachiopoden, *Fenestella* sp. u. s. w.	Eifeler Kalk.
Unter-Devon.		1.	Thonschiefer von Looe in Cornwall mit *Pteraspis* sp., *Pleurodictyum problematicum*, *Orthis laticosta* u. s. w., Thonschiefer von Meadsfoot Sands bei Torquay mit *Homalonotus* sp.	Coblenzer Grauwacke (Spiriferen-Sandstein der Gebrüder Sandberger).

2. Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein.

Von Herrn H. Woeckener in Thüste bei Wallensen.

Die wohlbekannte Hilsmulde gehört zu den wenigen Oertlichkeiten, wo auf einem engen Raume ein grosser Reichthum der verschiedensten technisch verwerthbaren Mineralien zusammengehäuft ist. Nicht minder wichtig ist dieselbe in wissenschaftlicher Beziehung. Vom schwarzen Jura der Aussenränder bis zur Molasse mit einem mächtigen Braunkohlenlager im Innern der Mulde sind alle Formationen gut entwickelt, und ist der Petrefacten-Reichthum derselben durch Rœmer, Dunker und Koch, Credner, v. Seebach, Brauns u. A. gebührend gewürdigt worden. Für den Mineralogen besonders interessant ist das eigenthümliche Vorkommen von schönen, klaren Analcim-Krystallen in dem, dem Wälderthon angehörigen thonigen Sphärosiderit des Duingerwaldes, und von gediegenem Schwefel im Gyps des Weenzerbruches. Ein bislang von mir nicht publicirter interessanter Fund ist wohl ein *Ammonites gigas* aus der nach ihm benannten Schicht des Portlandien bei Lauenstein, dessen Nabel-Höhlung mit einer grossen Anzahl schöner Cölestin-Krystalle besetzt ist.

Der Zweck dieser Skizze ist nun, die Aufmerksamkeit auf eine Beobachtung zu lenken, nach welcher ich der bisherigen Anschauung entgegen constatire, dass der in der Hilsmulde so mächtig entwickelte Hilssandstein keine minerogene, sondern eine zoogene Bildung ist.

Am südöstlichen Ende der Hilsmulde bedeckt die Kreideformation einen Raum von etwa 2 Meilen Länge und 1 Meile Breite (siehe H. Rœmer's geogn. Karte, Blatt Hildesheim und Eimbeck), deren höchste Erhebung (1427 Fuss Meereshöhe nach Lachmann) auf der nordwestlichen Seite zwischen Eschershausen und Delligsen den Hils bildet. Derselbe besteht aus der dem Wälderthon aufgelagerten unteren Kreideformation, im nördlichen Deutschland nach ihm Hilsthon und Hilssandstein benannt. Die Grenze zwischen beiden ist durch Gerölle bedeckt, doch glaube ich die Mächtigkeit des Hilssandsteins mit 150 Meter nicht zu hoch geschätzt.

Diese gewaltige Kieselmasse nun ist eine zoogene Bildung,

ein ausschliessliches Product der Kiesel-Spongien, welche damit, auch wenn anderwärts ähnliche Bildungen nicht erkannt werden sollten, den grossartigsten Korallen-Bauten ebenbürtig zur Seite tritt.

Die Spongien repräsentiren die verschiedensten Formen von Keulen, Stäbchen, Kugeln und knötterigen Klümpchen. Vorherrschend ist die Keulenform mit einer innen glatten Röhre, in welcher freiliegend, gleichfalls glatt und stäbchenförmig eine Spindel oder Achse sich befindet, die am Kopfende oft gegabelt ist. Diesem entspricht eine öftere Gabelung des Kieselskelettes.

Der Hilssandstein bildet einen Felsbau, der bald in dünnen Platten, bald in meterdicken Felsstücken sich unregelmässig aufschichtet. Die Flächen zeigen häufig durch die Stellung der Spongien-Köpfe, dass das Material nicht ausschliesslich aus zerstörten Bauten besteht, sondern ursprünglich eine besondere Form gar nicht angestrebt ist. Daneben sind aber die Felsen durch und durch angefüllt mit den verschiedenen Formen der Spongien-Bauten, bald in ihrer ursprünglichen aufrechten Stellung, bald umgeworfen, haselnussgross bis zu riesigen Klumpen. In Mitte der Hilshöhe, etwa 100 Meter westlich von der Blossencelle entfernt, steht ein Rest des Felsen an, der in einem Museum Aufstellung finden könnte. Da zeigen sich in Relief verschiedene schöne Spongien, als wären sie herausgemeisselt, namentlich eine 40 Cm. lange Keule mit schlankem Schaft, das dickere Ende als Basis, und eine Form gleich zwei neben einander aufgerichteten Weberschiffen, welche in halber Höhe durch einen Wulst mit einander verbunden sind.

Wie leicht zerstörbar die Felsen des Hilssandsteins sind, möchte der Umstand darthun, dass das Gerölle desselben auf eine Meile Entfernung bis über das nordwestliche Ende des Weenzerbruches hinaus eine bedeutende Fläche in einer Mächtigkeit bedeckt, dass an manchen Stellen Hügel von 4—5 M. Höhe davon aufgeschichtet sind.

Vielleicht giebt die gegenwärtige Publication Veranlassung, auch an anderen Orten im nördlichen Deutschland den dort anstehenden Hilssandstein einer Prüfung auf seine zoogene Entstehung zu unterziehen, und meiner weiteren Arbeit eine freundliche Unterstützung zu gewähren.

Zusatz zu vorstehendem Aufsatz von Herrn Zittel in München.

Die vorliegende Mittheilung ist überaus interessant und wenn es sich auch herausstellen sollte, dass viele der von Herrn Wœckener beschriebenen Keulen, Röhren, Knollen etc. nur zufällige Concretionen sind, wofür ich z. B. die als „Kieselschwämme aus dem Hilssandstein - Gerölle am nordwestlichen Ende des Weenzerbruchs“ bezeichneten Körper halte, da in diesen keine Spur von Schwammstructur zu sehen ist, so scheint mir Herr Wœckener doch vollkommen Recht zu haben, wenn er dem Hilssandstein eine zoogene Entstehung zuschreibt. Eine Prüfung der Gesteinsproben ergiebt nämlich, dass die weisse, fein cavernöse Quarzmasse, als welche sich der Hilssandstein dem unbewaffneten Auge darbietet, ganz erfüllt ist von Spongiennadeln, die in zahlloser Menge fast das ganze Gestein zusammensetzen. Die Nadeln sind allerdings nur selten noch vorhanden, in der Regel wird ihre ehemalige Anwesenheit lediglich durch entsprechende, jedoch sehr scharfe Hohlräume angedeutet. Da wo die Kieselsubstanz der Nadeln noch erhalten blieb, zeigt sie eine trübe, weisse Farbe und ist vollständig undurchsichtig geworden. Es wiederholt sich also auch hier jene bei fossilen Spongien so oft zu beobachtende Erscheinung, dass die organisirte, offenbar sehr leicht lösliche Kieselsubstanz des Skelettes ganz aufgelöst und weggeführt wurde und dass auf diese Weise ein lediglich durch Hohlräume angedeutetes sogen. negatives Skelet entstand. Im Hilssandstein scheint die Kieselerde der aufgelösten Spongiennadeln direct zur Sandsteinbildung verwendet worden zu sein; die Hohlräume der Nadeln bleiben leer und wurden nicht, wie z. B. am Sutmerberg, theilweise durch kohlensauren Kalk ausgefüllt. Ich denke mir, dass die Hilsspongien auf einem Quarzsandboden lebten und dass dann später die Quarzkörnchen durch die ausgelaugte Kieselerde aus den Spongienskeletten zu einer festen Masse verkittet wurden.

Was nun die Form der Skeletelemente betrifft, welche in so erstaunlicher Menge die Gesteinsmasse erfüllen, so kann ich mit Bestimmtheit nur einfache zugespitzte Stabnadeln von ansehnlicher Grösse erkennen. Zuweilen sieht man in der Mitte des Hohlraums einer Nadel noch den mit Quarzsubstanz ausgefüllten Axencanal als ein feines Stäbchen erhalten. Ob die cavernöse Grundmasse aus weissem, fettglänzendem Quarz noch anders geformte Skeletkörperchen (etwa von der Form der Lithistiden) enthält, wage ich nicht zu behaupten, da weder

bei auffallendem Licht, noch in Dünnschliffen deutliche Bilder zum Vorschein kommen. An einer der Gesteinsproben besteht die Grundmasse nicht aus cavernösem, sondern aus beinahe dichtem Quarz, aber auch in diesem liegen eine Menge Stabnadeln eingestreut.

Genau dieselbe Zusammensetzung, wie die Gesteinsstücke, besitzen die cylindrischen, keulenförmigen und unregelmässig knolligen Körper von 7, 10 und mehr Centimeter Länge. Sie gleichen in ihrer äusseren Erscheinung gewissen Lithistiden-Gattungen, wie *Scytalia*, *Jereica*, *Cylindrophyma*, *Phymatella* etc., allein man sucht vergeblich nach dem Canalsystem, nach Ostien und Osculis, die sich an fossilen Lithistiden und Hexactinelliden sonst so deutlich nachweisen lassen.

Schon dieser Umstand lässt mich vermuthen, dass die Hilsspongien nicht zu den Lithistiden gehören und dass demnach die Grundmasse, worin die Nadeln eingebettet liegen, nicht aus organisirter Kieselsubstanz besteht. Ich kenne überdies keine einzige fossile Lithistiden- und Hexactinelliden-Form, welche einen so enormen Reichthum an isolirten Stabnadeln aufweisen könnte.

Es scheint mir somit sowohl der Hilssandstein (wenigstens die mir vorliegenden Stücke) als auch die von Herrn Wœckener beschriebenen knolligen, vielgestaltigen und mit Recht auf Spongien bezogenen Gebilde, der Hauptsache nach aus den Skeletnadeln einer Monactinellide zu bestehen, deren äussere Form sich möglicherweise hin und wieder noch erhalten hat.

Ob freilich die verschieden gestalteten, mit Nadeln ausgefüllten Knollen im Hilssandstein ohne Weiteres für Ausgüsse von Spongienkörpern angesprochen werden dürfen, halte ich für sehr zweifelhaft, so verführerisch diese Annahme auch erscheinen mag, wenn man weiss, dass sie fast ganz aus Stabnadeln bestehen. Es könnten ebenso gut regellose Anhäufungen von Nadeln sein, welche von Seeschwämmen herrühren, die an Ort und Stelle gelebt haben. Vielleicht sind es auch den Feuersteinknollen in der weissen Kreide analoge Bildungen, bei deren Entstehung ja der aus Spongienskeletten ausgelaugten Kieselerde eine wichtige Rolle zugeschrieben wird.

Sollte es sich bestätigen, dass die ganze Masse des Hilssandsteins, welche nach Herrn Wœckener eine Mächtigkeit von 150 M. hat, die gleiche Beschaffenheit besitzt, wie die mir überschickten Proben, so wäre dies die grossartigste bis jetzt bekannte Spongienablagerung, welche überdies wegen ihrer Zusammensetzung aus einfachen Stabnadeln ein besonderes Interesse beansprucht.

Das massenhafte Vorkommen fossiler Spongien-Nadeln steht übrigens nicht vereinzelt da. Ich besitze ein Handstück

aus dem Oberen Lias, welches Herr Dale im Val di Conzei bei Ledro in Süd-Tyrol gesammelt hat, das ganz aus prächtig erhaltenen Spongien-Nadeln besteht; freilich sind es hier nicht allein Stabnadeln, sondern auch Vierstrahler und mehrzinkige Anker. Auch am Hochfellen bei Traunstein in Ober-Baiern ist eine mehrere Centimeter dicke Schicht rhätischen Kalksteins ganz von Schwammnadeln erfüllt. Ich habe ferner von Herrn Conrad Schwager Stücke böhmischen Pläners aus der Teplitzer Gegend erhalten, die fast ganz aus Spongien-Nadeln bestanden und ebenso habe ich in meiner Abhandlung über *Coeloptychium* nachgewiesen, dass an der Zusammensetzung der oberen Kreidemergel von Haldem, Coesfeld, Darup und anderen Orten in Westfalen Spongien-Nadeln einen wesentlichen Antheil nehmen. Am meisten Aehnlichkeit mit dem Hilssandstein dürfte indess der eocäne „grès fistuleux" bei Brüssel besitzen.[1]) Hier liegen zahllose trefflich erhaltene Spongien-Nadeln von mannichfaltigster Form zwischen den lockeren Sandkörnchen und das ganze Gestein enthält eine Menge aufrecht stehender, cylindrischer, spindelförmiger oder hohler Concretionen, die zuweilen die Länge von 1 Meter erreichen. Dieselben sind im Innern mit fester, compacter Sandsteinmasse ausgefüllt und nur die äussere Rinde ist mit Spongien-Nadeln gespickt. Carter[2]) hält diese eigenthümlichen Gebilde für Steinkerne von Anneliden und legt ihnen den Namen *Broeckia* bei, eine Deutung, die jedenfalls gewichtigen Bedenken begegnen dürfte. Was man indess auch von diesen Concretionen halten mag, eine gewisse Aehnlichkeit mit den Gebilden im Hilssandstein scheinen sie zu besitzen, und so dürfte uns der Brüsseler Eocänsand das Bild des Hilssandsteins darstellen, ehe die Spongien-Nadeln aufgelöst wurden und ihre Kieselerde zur Verkittung der Sandkörnchen verwendet worden war.

Die Mittheilung des Herrn Wœckener scheint mir von hohem Interesse zu sein und wenn ich die Anwesenheit von Spongienresten auch auf einem anderen Wege constatirt habe, so stimme ich doch im Hauptresultat mit ihm überein und halte die mir mitgetheilten Proben von Hilssandstein im Wesentlichen für zoogene Bildungen.

---

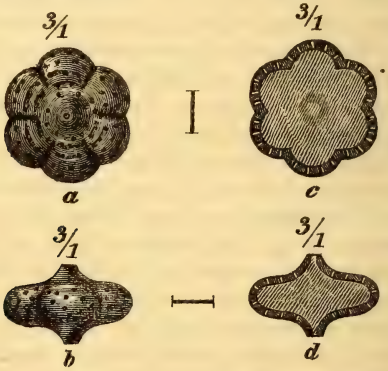
[1]) Rutot, Annales de la Soc. géol. de Belg. pag. 6 u. 212, und Annales de la Soc. malacologique de Belg. vol. IX. 1874.

[2]) Annals and Magazine of natural history 1877. vol. XVIII. p. 382.

3. Coelotrochium Decheni, eine Foraminifere aus dem Mitteldevon.

Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn.

Die Prüfung einiger kleinen, von Herrn v. Dechen von einer Excursion in die Eifel mitgebrachten, durch Herrn Winter gesammelten und mir anvertrauten fossilen Organismen hat folgendes Ergebniss gebracht.



a. Gegen eine centrale Mündung gesehen.
b. Seitenansicht.
c. Horizontaler Durchschnitt.
d. Verticaler Durchschnitt. [1])

Maasse:

Querdurchmesser . .	4,5	bis 5,5	Millim.
Höhe	3	bis 3,2	„

Gestalt und Oberfläche. Der freie, aus Kalk aufgebaute Körper gleicht in der Grösse und allgemeinen Gestalt

[1]) Der Holzschnitt giebt von der allgemeinen Gestalt ein gutes Bild. Dagegen ist die Zahl der Poren zu gering angegeben und ihr Durchmesser zu gross. Die Zahl derselben dürfte um die Hälfte grösser sein. Auch die Wandungscanäle in den Durchschnitten sind nur schematisch behandelt, da ein und derselbe Schnitt nicht alle Canäle einfach halbirt.

einer flachen, oder mehr geblähten [1]) Linse, deren kreisförmiger Umfang durch sechs seichte Furchen eingeschnitten ist, welche die zwischenliegenden Theile wölbig vordrängen und deren centraler Theil sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite eine abgerundete zitzenförmige Spitze trägt. Die Furchen erstrecken sich in radialer Richtung auf die Ober- und Unterseite, gegen die centrale Warze hin, ohne diese zu erreichen. Beide Warzen sind von einer verhältnissmässig grossen Oeffnung (von ca. 0,5 Millim. Durchmesser) durchbohrt.

Die Oberfläche des Körpers erscheint nicht glatt, sondern rauh. Unter der Lupe zeigt sich, dass diese Rauhigkeit hervorgebracht wird theils durch mehr oder minder scharf ausgeprägte kurze Rinnen, welche concentrisch geordnet sind und hin und wieder von schwächeren, radialgestellten gekreuzt werden. Diese Sculptur, welche — vielleicht in Folge von Abreibung — nicht an allen Exemplaren gleich deutlich ist, wird besonders auf der Ober- und Unterseite beobachtet, während sie am Umfange zurücktritt oder verschwindet. Der zweite Grund der rauhen Oberfläche liegt in zahlreichen, verhältnissmässig grossen, punktförmigen Einsenkungen mit meist abgeschrägtem Rande, welche sich unregelmässig concentrisch und radial ordnen, und, wo Rinnen vorhanden sind, überall in diesen zu liegen scheinen.

Inneres. Wird ein solcher Körper mit der Haarsäge horizontal oder vertical zerschnitten, oder angeschliffen, so ergiebt sich, dass derselbe hohl und seine Wand mässig dick ist, in Folge dessen einzelne der vorliegenden Stücke (zwei) durch Druck etwas verunstaltet sind. Der Hohlraum ist entweder ausgefüllt mit Kalkspath oder mit mergeliger Gebirgsmasse. Die Stücke mit letzterer sind meist die deutlichsten und instructivsten. Der Querschnitt zeigt ferner, dass die Poren der Oberfläche die Mündungen einfacher, verhältnissmässig weiter, die homogene Wandung rechtwinklig durchbrechender Kanäle sind, welche niemals zu Höhlungen anschwellen, digitiren oder von feineren Kanälen begleitet werden. [2])

Obwohl ein einziger grosser Hohlraum das Innere des Körpers einnimmt, so ist dennoch eine Andeutung von Kammern vorhanden. Schleift man nämlich ein Exemplar rechtwinklig zur Axe an, so erhält man zunächst nach Hinwegnahme der Warze und der oberen Partie der Schale eine ebene Fläche der Schale, deren Centrum von dem weiten Warzenkanale und ringsum von

[1]) Nur ausnahmsweise ist die Gestalt geblähter, so dass sie einem Apfel gleicht (ein Exemplar) oder fast blasenförmig erscheint (ein Exemplar).

[2]) Auch ein Dünnschliff liess unter dem Mikroskope nichts Derartiges erkennen.

zahlreichen viel engeren Porenkanälen durchbohrt ist; schleift man weiter, so zeigen sich Hohlräume, entsprechend den durch die radialen Einschnürungen gebildeten dick rippenartigen oder wulstförmigen Vorsprüngen. Diese Hohlräume erweitern sich bei fortgesetztem Schleifen mehr und mehr, so dass man völlig den Anblick von sechs Kammern erhält, welche den Warzenkanal umgeben. Wird das Schleifen noch weiter fortgesetzt, so verschwinden allmälich die Wände zwischen diesen Kammern, und es liegt dann der grosse Hohlraum des Innern vor. An einem Exemplare zeigt derselbe noch mit den Aussenfurchen correspondirende Vorsprünge der Wand in's Innere, ein anderes Exemplar nicht. Vielleicht ist bei jenem der Schliff noch nicht weit genug zur Medianebene geführt. Jedenfalls ergiebt sich, dass von durchgehenden Kammerwänden und getrennten Kammerräumen im Innern des Körpers keine Rede sein kann.

Zu bemerken ist noch, dass bei einem angeschliffenen Stücke scheinbar die grosse Warzenmündung röhrenförmig in den Hohlraum fortsetzt, bei zwei anderen Stücken ist dies nicht der Fall.

Stellung im System. Bei der ersten Durchsicht des Materials fand sich nur ein Exemplar, an welchem beide Warzen durchbohrt waren. Da bei allen übrigen Stücken das andere Ende des Körpers geschlossen schien, so konnte jenes auf Rechnung von Abreibung gesetzt werden.

Die Körper boten so mit ihrer rauhen Oberfläche den Anblick gewisser Spongien, so z. B. der alten Gattung *Siphonia* dar. Die Gestalt erinnerte an eine *Siphonia costata* im kleinsten Maassstabe, oder an *Astylospongia inciso-lobata* F. Rœmer[1]), der freilich die Scheiteleinsenkung fehlt; die Poren etwa an *Coscinopora* etc. Als aber ein Schliff die homogene Masse der Körpersubstanz darthat und keine Andeutung von Nadeln gab, da konnte nicht mehr an Kieselspongien[2]), überhaupt nicht mehr an Schwämme gedacht werden.

Es war nun wahrscheinlich, dass eine Foraminifere vorliege, vielleicht aus der formenreichen Gruppe der *Dactylopora-rideae*[3]), oder vielleicht, da die Mehrzahl ihrer Arten sich neuestens als kalkabsondernde Pflanzen erwiesen haben[4]), an Kalkalgen. Man konnte z. B. die jurassische Gattung *Petras-*

---

[1]) F. Roemer, Die silurische Fauna des westlichen Tenessee, Breslau 1860, pag. 11. t. 1. f. 6.

[2]) Es ergab sich zugleich, dass die Stücke stark in Säuren brausen.

[3]) C. W. Gümbel, Die sogenannten Nulliporen und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. Zweiter Theil, die Nulliporen des Thierreichs *(Dactyloporidae)*, mit 4 Tafeln. München 1872.

[4]) Munier-Chalmas, Observation sur les Algues calcaires appartenant au group des Siphonées verticellées (Dasycladées Harv.) et confondues avec les Foraminifères. Comptes rendus, 1877. pag. 814–817.

cula [1]) zum Vergleich heranziehen, welche ein krugförmiges, unten geschlossenes, oben offenes Gehäuse besitzt. [2]) Dahin gehören auch gewisse, im Aeusseren ähnliche, lange Zeit zweifelhafte Gehäuse, wie *Polytrypa elongata* Defr. im pariser Tertiär; bis 5 Millim. lang, von keulenförmiger Gestalt. Michelin [3]) giebt an, dass der hohle Körper an beiden Enden eine grössere Oeffnung besitze und man mit der Lupe erkenne, dass jede Pore der inneren Oberfläche zwei divergirenden Furchen entspreche, die sich nach der äusseren Oberfläche ziehen. Dieselben ordnen sich auf der Innenseite nach Querlinien zu Ringen. d'Orbigny [4]) verwies sie zur Gattung *Dactylopora* und Munier-Chalmas l. c. erbrachte den Beweis, dass sie zur lebenden Gattung *Cymopolia* gehöre. Die von letzterem beigegebenen stark vergrösserten Durchschnitte von Wandfragmenten zeigen die Uebereinstimmung der Mikrostructur von *Polytrema* und *Cymopolia.*

Als aber eine genauere Prüfung ergab, dass sämmtliche aufgefundene Exemplare oben und unten eine Mündung besitzen und der Durchschnitt zeigte, dass die Wandung nur von einfachen, gleich grossen Canälen durchbrochen sei, welche weder höhlenförmig für Fruchtzellen sich ausdehnen, noch von feineren, den sterilen Zellen entsprechenden Canälen begleitet werden, da war die scheinbare Verwandtschaft mit *Petrascula,* sowie *Polytrypa,* und den sämmtlichen Dactyloporen im engeren Sinne hinweggenommen.

Unter den Dactyloporen im weiteren Sinne, zu denen zum Theil sehr abweichende Körper gezogen werden, für welche die Bezeichnung nicht mehr zutreffend ist, besitzen manche Gehäuse der an mannichfachen Gestalten reichen Gruppe der Gyroporellen (*Diplopora* z. Th.) weder Kammerhöhlungen noch Nebenhöhlungen, sondern lediglich vom inneren Hohlraume zur Aussenfläche radial verlaufende Canäle [5]), und so könnten die

---

[1]) Gümbel, *Conodictyum bursiforme* Étall., eine Foraminifere aus der Gruppe der Dactyloporiden. Sitzungsber. der Münchener Akademie 1873. pag. 282. t. 1.

[2]) Die gleiche Gestalt besitzt die ebenfalls jurassische *Conipora clavaeformis* d'Arch. Mém. Soc. géol. France, tom. V. 1842. pag. 369. t. 25. f. 1., welche anscheinend im Querbruche einfache Kanäle zeigt; freilich aber noch nicht näher untersucht ist, wie schon Gümbel beklagt. Uebrigens hat sich schon Goldfuss selbst (tom. I. pag. 245) darüber beschwert, dass Blainville die Bezeichnung *Conodictyum* in *Conipora* umgeändert habe.

[3]) Michelin, Iconogr. zoophyt. pag. 170. t. 46. f. 13.

[4]) d'Orbigny, Prodrome de paléoptol. tom. II. pag. 405.

[5]) Zu den auch hier wieder schwer sich einfügenden Gestalten gehört z. B. *Gyroporella vesiculifera*, deren Wandung von zahlreichen blasenförmigen Höhlungen erfüllt ist, welche eine alternirende, nicht in besondere Kreise (Zonen) fallende Stellung haben, und welche nur durch eine niedrige, längliche Oeffnung nach Innen münden, während

in Frage stehenden Körper vielleicht hier ihre Stellung finden. Allein so lange für die ebenfalls unten geschlossenen Gyroporellen die bisherige Charakteristik aufrecht erhalten werden muss: „Gehäuse cylindrisch, walzenförmig, theils mit deutlichen, oft sich ablösenden Ringgliedern, theils mit verwachsenen und selbst nicht mehr unterscheidbaren Zusammensetzungstheilen, mit zwei oder mehreren Ringreihen in jedem Gliede oder auch ohne Unterbrechung kreisförmig übereinander gestellten einfachen Canälchen" — fallen sie nicht unter dieselben.

Die ganz isolirt stehende Gattung *Uteria*[1]) aus dem Eocän des pariser Beckens bietet keine Beziehungen.

Sonach bleiben zum Vergleiche nur eigentliche Foraminiferen. Am nächsten steht *Ovulites* Lam., eine bekannte häufige Form des unteren Tertiärgebirges bei Paris.[2]) Der etwa 3 Mm. grosse, eiförmige, hohle Körper führt an beiden Enden seiner Axe eine verhältnissmässig grosse Oeffnung; die dünne Wandung von sehr zahlreichen feinen Poren[3]) durchbohrt, welche, wie vorliegende Stücke darthun, erst bei 20—24 maliger Vergrösserung sichtbar werden.

Ein Unterschied von den in Rede stehenden Körpern liegt, von der dickeren Wandung abgesehen, in dem grösseren Durchmesser und der grösseren Zahl der die letzteren durchziehenden Poren. Dergleichen finden sich jedoch bei anderen, derselben Familie angehörenden Gattungen, z. B. bei dem lebenden Geschlecht *Carpenteria* Gray[4]), dessen aufgewachsene, dicke, kalkige Schale, welche eine niedrig kegelförmige, an der Basis lappig ausgebreitete Gestalt besitzt, von weiten Canälchen durchsetzt wird. An diese schliesst sich die fossile, für Tourtia charakteristische Gattung *Thalamopora* A. Rœm.[5]), ebenfalls mit groben, schon für das unbewaffnete Auge sichtbaren Poren versehen. *Thalamopora cribrosa*[6]) führt im Innern zahlreiche

---

auf der Aussenseite derselben noch keine Poren oder Mündungen beobachtet sind. Vergl. Gümbel, l. c. pag. 50. t. 4. f. 3., t. 3. f. 15., und Benecke, Ueber die Umgegend von Esino in der Lombardei, München 1876, pag. 44.

[1]) Michelin, Iconogr. zooph. pag. 177. t. 46. f. 26. — Bronn, Leth. geogn. Tert. pag. 260. t. 35[3]. f. 24. — Gümbel, l. c. pag. 13. t. 4. f. 5.

[2]) *Ovulites margaritata* Lam., vergl. Goldf., Petref. Germ. tom. I. pag. 40. t. 12. f. 5. — Michelin, l. c. pag. 171. t. 46. f. 23. — Bronn, Leth. geogn. t. 35. f. 24.

[3]) Dieselben fanden erst eine Darstellung durch Carpenter, Parker und Jones, Introduction to the study of the Foraminifera, London 1862, t. 12. f. 2. pag. 179.

[4]) Carpenter, Parker u. Jones, l. c. pag. 186. t. 21.

[5]) A. Roemer, Verstein. d. norddeutsch. Kreidegeb. pag. 21.

[6]) *Ceriopora cribrosa* Goldf., Petr. Germ. pag. 36. t. 10. f. 16. — Reuss in Geinitz, Elbthalgeb. tom. I. pag. 137. t. 33. f. 11—15.

Kammern, deren jede durch eine grosse Oeffnung mit einem weiten Central-Canale in Verbindung steht. Dagegen zeigt *Thalamopora Michelini* Simon [1]), vielleicht nicht verschieden von *Thalamopora siphonioides* Mich. [2]) aus dem Cenoman von Le Mans, einen einfacheren Bau. „Der cylindrische, im Aeusseren mehrfach ringförmig eingeschnürte Körper zeigt sich im Querschnitt aufgebaut aus einer Reihe dünnwandiger, etwas comprimirter Hohlkugeln [3]), welche an beiden Enden der Axe von einer grösseren Oeffnung durchbohrt sind.“ Denkt man sich die einzelnen abgeflachten Hohlkugeln aus ihrem Verbande losgelöst, so erhält man einen Körper, welcher dem in Rede stehenden sehr verwandt ist.

Sonach dürfte also *Coelotrochium* neben *Ovulites*, *Carpenteria* und *Thalamopora* [4]) in die Foraminiferen-Familie der *Globigeridae* Carp. zu stellen sein, deren gemeinste lebende Repräsentanten *Orbulina* d'Orb. und *Globigerina* d'Orb. sind, von denen erstere einkammerig, kugelig von Gestalt ist, letztere ein aus mehreren sphäroidischen Kammern zusammengesetztes geblähtes Gehäuse besitzt. Beide kommen auch fossil, und zwar vom oberen Keuper allmählich zahlreicher werdend, vor. [5])

---

[1]) Simonowitsch. Beitrag zur Kenntniss der Bryozoen des Essener Grünsandes. Verhandl. Rheinl. u. Westf. 1871. t. 1. f. 2.

[2]) Michelin, Iconogr. zooph. pag. 210 t. 35. f. 9.

[3]) Ich habe mich nicht von der Richtigkeit dieser Beobachtung überzeugen können. Mir scheint vielmehr, dass der Körper nicht aus comprimirten Hohlkugeln zusammengesetzt ist, welche an der Berührungsfläche eine doppelte Wand bilden, sondern aus Halbkugeln aufgebaut ist, welche so auf einander ruhen, dass jede folgende Halbkugel ihren Stützpunkt auf der Wölbung der vorhergehenden findet.

[4]) In der neuesten Arbeit Moseley's, On the structure of the Stylasteridae, a family of the hydroid corals 1878, soll, wie Benecke mittheilt, *Thalamopora* zu den Korallen gestellt werden und einer Stylasteride mit grossen weiblichen Ampullen gleichen, die in Haufen geordnet sind. Leider ist der die Moseley'sche Arbeit bringende Band der Philosoph. Transact. of the Royal Society auf buchhändlerischem Wege noch nicht hier angelangt.

[5]) Sollte die Mündung von *Coelotrochium* sich röhrenförmig in's Innere fortsetzen, so dürfte dennoch darauf kein Gewicht zu legen sein, wie Beobachtungen bei *Lagena* lehren. „Nicht selten verlängert sich bei *Lagena* die Mündung nach innen zu einer in die Höhlung des Gehäuses hineinragenden, beinahe cylindrischen Röhre, die mitunter fast bis auf den Boden der Höhlung reicht und zuweilen verschiedentlich gebogen ist.“ Man hat damit versehene Arten als *Entosolenia* zusammengefasst. Aber Parker und Jones (Ann. Mag. nat. hist. 1859. pag. 337), sowie Reuss bemerken, dass die innere Röhre sich in sehr verschiedenem Grade der Entwickelung finde und alle Uebergangsstufen vom vollständigen Mangel derselben bis zur bedeutenden Länge beobachtet werden. Bei einer und derselben Species ist sie bald vorhanden, bald fehlt sie wieder vollständig. Vergl. Reuss, Die Foraminiferen-Familie der Lageniden. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien, tom. 46. 1862. pag. 313.

Verwandte paläozoische Formen. Sieht man sich nach verwandten Gestalten in den Formationen der paläozoischen Periode um, so ist zuerst das vor 30 Jahren ebenfalls bei Gerolstein aufgefundene und als Polypen-Gattung beschriebene *Sycidium* zu nennen.[1]) Das kugelige bis birnförmige Gehäuse ist 0,15 Centim. gross[2]), hohl, oben mit einer bedeutenden Oeffnung versehen, die in die innere Höhlung führt; äusserlich mit 20 Längsrippen bedeckt, dazwischen zahlreiche feinere Querrippchen. Obwohl ein Querschnitt gezeichnet wird, erfahren wir doch nichts von etwa vorhandenen Canälen in der Wandung etc. Es bleibt also unsicher, ob der zweifellos den Foraminiferen angehörige Körper der Ordnung der *Perforata* oder *Imperforata* angehöre. Ist ersteres der Fall, so wird *Sycidium reticulatum* der Familie der *Lagenidae* einzureihen sein, welche in jüngeren Formationen und lebend verwandte Formen birgt. So zeigt die lebende *Lagena catenulata* Williams[3]) in der äusseren Form fast eine specifische Uebereinstimmung mit *Sycidium*. *Lagena Howchiniana* Brady im Kohlenkalke Schottlands besitzt Längs- aber keine Quer-Rippen.

Bei einer erneuten Prüfung dieser kleinen Körper des Eifel-Kalkes wird das Augenmerk darauf zu richten sein, ob *Sycidium* in der That nur an einem Ende offen und am entgegengesetzten geschlossen sei, und die Microstructur derselben festzustellen sein, um zu einem sicheren Verwandtschaftsergebniss zu gelangen.

In Hinblick auf die äussere Gestalt könnte man weiter an *Saccamina* denken. Die Gattung ist zunächst für eine lebende Art von Sars 1868 aufgestellt und durch Brady[4]) wurde dann als *Saccammina Carteri* eine Art aus dem Kohlenkalke zugefügt. *Saccammina* besitzt ein kugeliges oder birnförmiges Gehäuse, 3—5 Millim. gross, an beiden Enden mit röhrigen Verlängerungen. Solche hohle Gehäuse finden sich theils vereinzelt, theils perlschnurförmig verbunden. Die Microstructur der Schale schliesst jede Verwandtschaft aus. Die Schale von *Saccammina* ist sandig kieselig; die dicke Wand enthält verworrene Gänge und Höhlungen; ihre Oberfläche ist

---

[1]) G. Sandberger, Eine neue Polypen-Gattung *Sycidium* aus der Eifel. Jahrb. f. Min. etc. 1849. pag. 671. t. 8B. f. 1. und Verhandl. d. naturh. Vereins f. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 6. pag. 264. (ohne Abbild.)

[2]) 15—20 Individuen lagen auf einem 1 Qu.-Zoll grossen Gesteinsstücke.

[3]) Reuss, Lageniden, l. c. t. 6. f. 75. 76. Nahe steht auch *Ovulina elegantissima* Bornem. von Hermsdorf. Diese Zeitschr. 1855. t. 12. f. 1.

[4]) H. Brady, A monograph of the Carboniferous and Permian Foraminifera. London, 1876. Pal. Soc. pag. 57. t. 1. f. 1—7., t. 12. f. 6.

glatt (oder getäfelt). Die Gattung gehört zur Gruppe der *Imperforata* Carp.

Sonach scheint *Coelotrochium Decheni* [1]) vorläufig noch eine isolirte Stellung innerhalb der Fauna der paläozoischen Periode einzunehmen.

Zur Untersuchung lagen 10 Exemplare aus dem Mitteldevon von Gerolstein in der Eifel vor.

Originale im Museum des naturhistorischen Vereins in Bonn.

---

[1]) Der glückliche Finder hat den ausdrücklichen Wunsch geäussert, es möge, falls eine neue Art vorliege, dieselbe zu Ehren des Präsidenten des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande und Westfalens benannt werden.

4. Ueber die chemische Zusammensetzung der Glimmer.

Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin.

Unter den grossen Silicatgruppen sind die Glimmer in jeder Beziehung von hervorragender Bedeutung, nicht nur als Gemengtheile älterer und jüngerer Gesteine, als Resultat der Umwandlung anderer Silicate, sondern auch durch ihre physikalischen und chemischen Eigenschaften.

Seit Hauy und Bournon über die Grundform in Streit geriethen, haben die Ansichten über die Krystallform mehrfach gewechselt, und sogar noch in neuester Zeit, nachdem die Krystalle vom Vesuv genau gemessen waren und man ihre Flächensymmetrie zur Entscheidung der Frage sorgfältig untersucht hatte. Diese Messungen hatten G. Rose 1844 zur Annahme des zwei- und eingliedrigen Systems geführt, während Marignac 1847 sich für das sechsgliedrige System entschied, einen anderen Glimmer (Binnenthal) aber für zwei- und eingliedrig hielt.

Aus einer grösseren Zahl von Messungen am Vesuvglimmer zog Kokscharow 1854 den Schluss, die Krystalle seien zweigliedrig, in Folge einer Partialflächigkeit jedoch von zwei- und eingliedrigem Ansehen. Da nun zugleich die Basis sich als ein reguläres Sechseck ergeben hatte, so liess sich das System in rein geometrischer Hinsicht auch als sechsgliedrig betrachten. Dies letztere wurde 1866 von Hessenberg mit Entschiedenheit behauptet, welcher die rhomboëdrische Flächensymmetrie der Krystalle vertheidigte und in drei gegen die Basis unter 100° geneigten Flächen das Hauptrhomboëder erblickte, eine Ansicht, der auch G. vom Rath 1874 beitrat und der sich dann auch Kokscharow 1875 anschloss, wiewohl Jener darauf hinwies, dass dann eine Partialflächigkeit der Dihexaëder zweiter Ordnung etc. vorausgesetzt werden müsse.

Mit dem Jahre 1877 tritt wieder ein Wechsel in den Anschauungen ein. Kokscharow kehrt zu seiner früheren Ansicht zurück, und Tschermak findet, dass jene drei supponirten Rhomboederflächen physikalisch verschieden sind, dass überhaupt die Vesuvkrystalle keine rhomboëdrische Flächensymmetrie besitzen. Gestützt susserdem auf das optische Ver-

halten, erklärt er alle Glimmer für zwei- und eingliedrig mit nahe rechtwinkligen Axen.

Im Laufe der Zeit waren auch die optischen Verhältnisse der Glimmer eingehend geprüft worden, seit Biot und Brewster ein- und zweiaxige unterschieden hatten. Die schönen Untersuchungen von Sénarmont 1851 hatten dargethan, dass der Winkel zweiaxiger Glimmer von 77° bis fast 0° variirt, dass die Axenebene bei manchen Glimmern senkrecht liegt gegen die bei anderen, ja Sénarmont hatte behauptet, es gebe nur scheinbar, nicht wirklich einaxige Glimmer.

Jene wichtigen gesetzmässigen Beziehungen zwischen Krystallform und optischem Verhalten kommen aber nur dann zur Geltung, wenn die Substanz von homogener Beschaffenheit ist. Nun wissen wir durch Nörrenberg, dass zweiaxige Glimmerblättchen, abwechselnd so gelegt, dass ihre Axenebenen sich rechtwinklich kreuzen, das Interferenzbild einaxiger Krystalle zeigen.

Noch neuerlich hat Bauer gewisse Glimmer für wirklich einaxig erklärt.

Sénarmont und Des Cloizeaux hielten an dem zweigliedrigen System fest, weil sie von der Voraussetzung ausgingen, die Mittellinie stehe normal zur Basis (Spaltungsfläche). Da fand Hintze 1874, dass dies beim Vesuvglimmer nicht der Fall sei, und Tschermak und Bauer haben die Abweichung auch bei anderen Glimmern bestätigt.

Andererseits ist die Kenntniss der Glimmerstructur durch Reusch und Bauer erweitert worden, und es hat sich gezeigt, dass die Schlag- und Drucklinien die Ansicht unterstützen, alle (zweiaxigen) Glimmer seien zwei- und eingliedrig, die Axen a : b seien $= 1 : \sqrt{3}$ und die Axe c stehe fast genau rechtwinklich auch auf a.

Die Kenntniss der chemischen Natur der Glimmer, welche mit H. Rose's Arbeiten ihren Anfang nahm, hatte sich inzwischen ebenfalls erweitert, und der Verfasser hat das bezügliche Material bis zum Jahre 1875 gesammelt[1]), nachdem er gezeigt hatte, dass die Zusammensetzung der Kaliglimmer conform wird, wenn man den Wasserstoff des sogenannten chemisch gebundenen Wassers in das Silicatmolekül aufnimmt und den Alkalimetallen hinzurechnet. Seitdem hat sich die Zahl der Analysen vermehrt, namentlich haben die von Tscher-

[1]) Handbuch der Mineralchemie 2. pag. 511.

MAK veranlassten von 16 Glimmern einen werthvollen Zuwachs geliefert.

Der Verfasser hat vor einiger Zeit bereits über seine Versuche an vier Lithionglimmern berichtet, er legt jetzt die Untersuchung von 16 anderen vor, und macht den Versuch, die Resultate aller bisherigen geeigneten Analysen zu einer chemischen Gruppirung der Glimmer zu benutzen, da die aus physikalischen Verschiedenheiten hergeleiteten Abtheilungen keine sichere Grundlage darbieten. Denn weder die Form noch das optische Verhalten können eine solche abgeben.

Die einfachste Glimmermischung ist die eines Silicats von $\overset{III}{R}$ (Al, Fe) und von $\overset{I}{R}$ (K, Na, Li, H). Complicirter sind solche Glimmer, welche ausserdem $\overset{II}{R}$ (Mg, Fe, Ba) enthalten. Wie sich leicht begreift, werden die Zahlen einer einzelnen Analyse auch im besten Fall nur annähernd richtig sein, niemals werden wir eine solche als den untrüglichen Ausdruck des Atomverhältnisses der Elemente ansehen und nie die möglichst nahe Uebereinstimmung der nach einer Analyse berechneten Zahlen mit den gefundenen als das sicherste Kriterium ihrer Richtigkeit betrachten.

Die verschiedenen Glimmer sind nicht alle gleich zusammengesetzt. Dies war allerdings längst bekannt, es wird aber hier auch für solche nachgewiesen, bei denen es bisher nicht bekannt war (eisenfreie und eisenhaltige Magnesiaglimmer). Wir meinen, das Aequivalentverhältniss des Siliciums und der electropositiven Elemente ist ein verschiedenes. Gewisse Glimmer sind Singulosilicate, andere sind Verbindungen von Singulo- und Bisilicaten.

Wir werden hierdurch an die Feldspathe erinnert, bei denen die Differenz eine noch grössere ist, weil hier Trisilicate auftreten. Aus wohlbekannten Grundverbindungen so verschiedener Art gehen hier isomorphe Mischungen hervor. Anders bei den Glimmern. Ein magnesiaarmer Kaliglimmer ist keine Mischung aus Kaliglimmer und Magnesiaglimmer. Jeder einzelne Glimmer besteht aus Silicaten der R, in nicht constanten Mol.-Verhältnissen; ihre Vereinigung muss demnach eine Folge der Isomorphie nicht blos der gleichen Silicatstufen der $\overset{I}{R}$, $\overset{II}{R}$ und $\overset{III}{R}$, sondern auch der Isomorphie der Singulo- und der Bisilicate sein.

Allein nach dem Aeq.-Verhältniss des Si zu den R, d. h. nach den Silicatstufen lassen sich die Glieder nicht ordnen, weil bei qualitativ nahe gleicher Natur nicht immer stöchiometrische Analogie vorhanden ist. Deshalb scheint es passend, die erstere als allgemeine Grundlage zu wählen, und die Haupt-

abtheilungen nach ihrer Verschiedenheit zu bilden. Demnach unterscheiden wir:

Alkaliglimmer, frei von grösseren Mengen zweiwerthiger Elemente.
Magnesia-, Baryt- und Eisenglimmer.

I. Alkaliglimmer.

A. Natronglimmer.

Die bekannten sind durchgängig Lepidolithe (Paragonit). Sie sind selten; neben Na enthalten sie H, wohl immer auch etwas K (Pregratten: K : Na = 1 : 6). Sie sind Singulosilicate.

$$\overset{I}{R}^2\ Al\ Si^2\ O^8 = \left\{ \begin{matrix} \overset{I}{R}^4\ Si\ O^4 \\ Al^2\ Si^3\ O^{12} \end{matrix} \right\}$$

und Na, K : H = 1 : 2.

B. Kaliglimmer.

Sehr verbreitet, theilweise Lepidolithe (Damourit). Arm an Fluor, enthalten sie neben K und H fast stets auch Na. (Lichfield: Na : K = 1 : 1.)

Erste Abtheilung. Singulosilicate gleich den vorigen.

$$\overset{I}{R}^2\ Al\ Si^2\ O^8 = \left\{ \begin{matrix} \overset{I}{R}^4\ Si\ O^4 \\ Al^2\ Si^3\ O^{12} \end{matrix} \right\}$$

K, Na : H meist = 1 : 2, aber auch wohl 1 : 3.

In den Glimmern von Leinsterberg, Glendalough, Dreifelsengebirge, vielleicht auch Grindelwald ist $\overset{I}{R} : Al$ nicht 2 : 1, anscheinend 2,5 : 1 und 3 : 1. Bestätigt sich dies, so sind die Mol. der Silicate bei ihnen = 5 : 2 und 3 : 1.

In fast allen diesen Glimmern finden sich kleine Mengen Mg und Fe, und die Rechnung zeigt, dass diese Elemente als $\overset{II}{R}^2\ Si\ O^4$ den beiden Silicaten beigemischt sind, nicht aber dass $\overset{II}{R}\ Al\ Si^2\ O^8$ hinzugetreten ist.

Zweite Abtheilung. — Eine gewisse Zahl von Kaliglimmern zeigt neben einer Zunahme von Mg und Fe auch eine solche des Si, so dass sie nicht mehr Singulosilicate, sondern

Verbindungen solcher mit Bisilicaten sind, deren Verhältniss ein verschiedenes ist.

Erste Reihe. Verbindungen von 1 Mol. Bisilicat und 3 Mol. Singulosilicat. Von ihnen habe ich in letzter Zeit folgende untersucht:

South Royalston, Massachusets. Grossblättrig, grau.
Ytterby, Schweden. Weiss.
Broddbo bei Fahlun. Bräunlichgrau.

	Royalston.	Ytterby.	Broddbo.
Fluor	0,74	0,94	0,64
Kieselsäure . .	45.97	45,21	47,13
Thonerde . .	30,40	33,40	30,60
Eisenoxyd . .	5,11	2,78	4,81
Eisenoxydul .	1,05	2,00	0,61
Magnesia . .	2,03	1,58	1,30
Kali	9,92	10,71	10,26
Natron . . .	0,59	0,42	0,74
Wasser, geb. .	4,00	3,95	4,02
Wasser, hygr. .	0,50	0,33	0,76
	100,31	101,32	100,87

Ausser diesen gehören hierher:

Zillerthal, Rothenkopf. Sipöcz.
Aschaffenburg. Rg. (frühere Analyse).
Soboth, Steiermark. Löbisch.
Ochozk. H. Rose.

Verwandelt man in den Analysen die mehrwerthigen Elemente in einwerthige, so erhält man $\dot{R} : Si = 3{,}5 : 1$, also

$$\dot{R}^{14}\ Si^4\ O^{15} = \dot{R}^2\ Si\ O^3 + 3\ \dot{R}^4\ Si\ O^4$$

und da $\mathfrak{R} : Si = 1 : 2{,}4$

$$\dot{R}^{10}\ \ddot{R}\ \mathfrak{R}^5\ Si^{12}\ O^{45},$$

so dass alle diese Glimmer sind:

$$\left\{\begin{array}{llll} 5\ \dot{R}^2 & Si & O^3 \\ \ddot{R} & Si & O^3 \\ 5\ \mathfrak{R} & Si^3 & O^9 \end{array}\right\} + 3 \left\{\begin{array}{llll} 5\ \dot{R}^4 & Si & O^4 \\ \ddot{R}^2 & Si & O^4 \\ 5\ \mathfrak{R}^2 & Si^3 & O^{12} \end{array}\right\}$$

Dabei ist $H : K$ im Allgemeinen $= 1 : 2$.

Man könnte geneigt sein, zu glauben, diese Glimmer seien Mischungen reiner Kaliglimmer (Singulosilicate) mit Magnesiaglimmern. Dass dies unmöglich ist, sieht man jedoch leicht ein, denn die Eisen-Magnesiaglimmer sind gleichfalls Singulosilicate, und die reinen Magnesiaglimmer sind obigen magnesiaarmen gleich zusammengesetzt.

Zweite Reihe. Verbindungen von je 1 Mol. beider Silicate. Die Kaliglimmer des sächsischen Gneiss nach Scheerer's Versuchen; sie geben im Ganzen

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}^6\ \text{Si}^2\ \text{O}^7 = \overset{\text{I}}{\text{R}}^2\ \text{Si}\ \text{O}^3 + \overset{\text{I}}{\text{R}}^4\ \text{Si}\ \text{O}^4$$

und (z. Th. wenigstens)

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}^{14}\ \text{R}^2\ \mathfrak{R}^6\ \text{Si}^{18}\ \text{O}^{63},$$

entsprechend

$$\left\{\begin{array}{llll} 7 & \overset{\text{I}}{\text{R}}^2 & \text{Si} & \text{O}^3 \\ 2 & \overset{\text{II}}{\text{R}} & \text{Si} & \text{O}^3 \\ 6 & \mathfrak{R} & \text{Si}^3 & \text{O}^9 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{llll} 7 & \overset{\text{I}}{\text{R}}^4 & \text{Si} & \text{O}^4 \\ 2 & \overset{\text{II}}{\text{R}}^2 & \text{Si} & \text{O}^4 \\ 6 & \mathfrak{R}^2 & \text{Si}^3 & \text{O}^{12} \end{array}\right\}$$

wobei $\text{H} : \text{K} = 3 : 1$.

C. Lithionglimmer.

Theils Lepidolithe, theils grossblättrige Krystalle von röthlicher Farbe. Sie enthalten viel Fluor, aber keinen Wasserstoff.

Schon früher[1]) habe ich erneute Analysen der Glimmer von Rozena, Paris in Maine und Juschakowa publicirt. Hier genügt es, zu sagen, dass sie Verbindungen von 1 Mol. Singulosilicat und 3 Mol. Bisilicat sind,

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}^{10}\ \text{Si}^4\ \text{O}^{13} = 3\ \overset{\text{I}}{\text{R}}^2\ \text{Si}\ \text{O}^3 + \overset{\text{I}}{\text{R}}^4\ \text{Si}\ \text{O}^4$$

und zwar

Rozena und Paris

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}^{10}\ \mathfrak{R}^5\ \text{Si}^{16}\ \text{O}^{52} = 3 \left\{\begin{array}{lll} \overset{\text{I}}{\text{R}}^2 & \text{Si} & \text{O}^3 \\ \mathfrak{R} & \text{Si}^3 & \text{O}^9 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{lll} \overset{\text{I}}{\text{R}}^4 & \text{Si} & \text{O}^4 \\ \mathfrak{R}^2 & \text{Si}^3 & \text{O}^{12} \end{array}\right\}$$

Juschakowa

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}^{14}\ \mathfrak{R}^6\ \text{Si}^{20}\ \text{O}^{65} = 3 \left\{\begin{array}{lll} 7\ \overset{\text{I}}{\text{R}}^2 & \text{Si} & \text{O}^3 \\ 6\ \mathfrak{R} & \text{Si}^3 & \text{O}^9 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{lll} 7\ \overset{\text{I}}{\text{R}}^4 & \text{Si} & \text{O}^4 \\ 6\ \mathfrak{R}^2 & \text{Si}^2 & \text{O}^{12} \end{array}\right\}$$

[1]) Ann. d. Phys. u. Chemie, N. F., 7. pag. 136.

Auf 1 Mol. analogen Fluosilicats kommen ca.

Rozena . . . 11 $\dot{R}^{10}$ R^5 Si^{16} O^{52}

Paris . . . . 18 $\dot{R}^{10}$ R^5 Si^{16} O^{52}

Juschakowo . 11 $\dot{R}^{14}$ R^6 Si^{20} O^{65}

K (Na) : Li ist = 1 : 1.

II. Magnesiaglimmer.

So mögen diejenigen heissen, welche das Maximum an Magnesia (nahe 30 pCt.) enthalten und dabei ganz oder fast frei von Eisen sind. Sie unterscheiden sich von den Eisen-Magnesiaglimmern sehr wesentlich durch einen etwas höheren Säuregehalt, der bis 44 pCt. geht. Von diesen weissen oder hellgefärbten Glimmern habe ich untersucht:

Rossie, N. York. Gelbe, sechsseitige Prismen, mit Kalkspath verwachsen.

Gouverneur, S. Lawrence County, N. York. Grosse, lichtbraune, durchsichtige Platten.

Pargas, Finland. Bräunliche Krystallblättchen, mit Pargasit verwachsen. Früher schon von Ludwig analysirt.

	Rossie.	Gouverneur.	Pargas.
Fluor	5,11	5,67	4,59
Kieselsäure . .	43,17	43,00	42,55
Thonerde . .	13,43	13,27	12,74
Eisenoxyd . .		1,71	1,31
Eisenoxydul .	1,51		0,49
Magnesia . .	27,47	27,70	27,62
Kali	8,73	10,32	8,92
Natron . . .	0,92 [1])	0,30	1,18
Wasser . . .	0,40	0,38	1,18
	101,04	102,35	0,32 [2])

Ausserdem gehören hierher:

Jefferson County, N. York. Meitzendorff.

Edwards, S. Lawrence County, N. York. Zuletzt von Berwerth untersucht, welcher 2,5 pCt. Baryt fand.

Pennsbury (Pennsville?), Pennsylvanien. Neminar.

Ratnapura, Zeylon. Poppovits.

[1]) Worin 0,53 Li^2 O.

[2]) Hygr. Wasser.

Nicht immer ist der Fluorgehalt so bedeutend, wie in den obigen.

Alle diese Glimmer haben offenbar im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung, welche diejenige der zweiten Abtheilung (erste Reihe) der Kaliglimmer ist, sie sind gleich diesen Verbindungen von 1 Mol. Bisilicat und 3 Mol. Singulosilicat,

$$\overset{I}{R}^{14}\ Si^4\ O^{15} = \overset{I}{R}^2\ Si\ O^3 + 3\ \overset{I}{R}^4\ Si\ O^4$$

Bei allen ist $\mathfrak{R} : \overset{II}{R} = 1 : 5$, so dass ihre Formel

$$\overset{I}{R}^{14}\ \overset{II}{R}^{35}\ \mathfrak{R}^7\ Si^{36}\ O^{135} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R}^2\ Si\ O^3 \\ 5\ \overset{II}{R}\ Si\ O^3 \\ \mathfrak{R}\ Si^3\ O^9 \end{array} \right\} + 3 \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R}^4\ Si\ O^4 \\ 5\ \overset{II}{R}^2\ Si\ O^4 \\ \mathfrak{R}^2\ Si^3\ O^{12} \end{array} \right\} \text{ ist.}$$

Die Glimmer von Rossie, Gouverneur und Pargas würden auf 18—20 Mol. Oxysilicat 1 Mol. Fluosilicat enthalten. Das Verhältniss H : K ist theils = 1 : 3, theils 1 : 4.

Die angenommene Formel differirt äusserst wenig von der, welche statt 3 Mol. deren 4 von Singulosilicaten enthält, doch sprechen die meisten Analysen zu Gunsten der ersten.

III. Eisen-Magnesiaglimmer (Magnesia-Eisenglimmer) und Eisenglimmer.

Eine grosse Abtheilung meist dunkler, oft scheinbar schwarzer Glimmer, in welchen der Gehalt an Mg abnimmt, der an Fe wächst, bis jenes fast verschwindet. Doch stehen beide nicht in einer nothwendigen Abhängigkeit, da es Glimmer giebt, die bei gleicher Menge des einen verschiedene Mengen des anderen enthalten, eine Folge der stöchiometrischen Verschiedenheit solcher Glimmer.

Das reiche Material erlaubt mit Sicherheit zu sagen, dass alle Glimmer dieser Abtheilung Singulosilicate sind, wenn auch einzelne Analysen dagegen zu sprechen scheinen, denn dann muss eine neue Prüfung entscheiden, ob solche Glimmer abweichend zusammengesetzt sind.

Die Hauptunterschiede der einzelnen Glieder werden durch das Verhältniss $\overset{I}{R} : \overset{II}{R} : \mathfrak{R}$ gebildet, und danach lassen sich bestimmte Abtheilungen machen, denen vereinzelte Glimmer sich anreihen.

I. Reihe:

$$\overset{I}{R^2}\ \overset{II}{R^4}\ R\ Si^4\ O^{16} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R^4}\ Si\ O^4 \\ 4\ \overset{II}{R^2}\ Si\ O^4 \\ R^2\ Si^3\ O^{12} \end{array} \right\}$$

Folgende habe ich untersucht:

Monzoni, Tyrol. Dunkelgrüne, sechsseitige Prismen, von Augit und Kalkspath begleitet.

Arendal, Norwegen. Grosse, grünschwarze Tafeln.

	Monzoni.	Arendal.
Fluor	0,53	1,49
Kieselsäure . .	41,70	38,89
Thonerde . . .	16,86	14,53
Eisenoxyd . .	2,23	4,58
Eisenoxydul . .	1,88	7,85
Manganoxydul .	0,86	1,06
Magnesia . . .	24,70	20,28
Kali	8,93	10,08
Natron	0,28	0,40
Wasser	1,14	0,94
	99,11	100,10

Ferner gehören hierher:

Vesuv. Den älteren Analysen von C. Bromeis, Chodnew und Kjerulf haften offenbar Mängel an; sie sind neuerlich durch Berwerth's Versuche ergänzt worden, wiewohl der von ihm angegebene Gehalt von 4 pCt. Wasser nicht richtig ist. Ich selbst habe 0,65 pCt. gefunden (die Früheren 0,75). Die untersuchte dunkle Varietät enthält äusserst wenig Eisenoxyd neben 8 pCt. Oxydul.

Morawitza, Banat. Rumpf. Auch hier sind 3,6 pCt. Wasser offenbar zu viel.

Tschebarkul, Sibirien. Zellner. Hier ist der Wassergehalt der Formel entsprechend.

Baikalsee. Nach einer neuen Analyse von John.

Greenwood furnace, Orange County, N. York. Analyse von Hamm. Der Wassergehalt viel zu hoch.

Mainland, Shetland-Inseln. Heddle.

H : K ist = 1 : 1 Vesuv. Morawitza. Tscherbarkul.
1 : 1,5 Monzoni.
1 : 2 Baikalsee. Arendal.
1 : 3 Greenwood furnace.
1 : 4 Mainland.

Auch gewisse Glimmer aus Schottland, welche Heddle kürzlich untersuchte, gehören hierher.

II. Reihe:

$$\overset{I}{R^4}\,\overset{II}{R^6}\,R^2\,Si^7\,O^{28} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R^4}\,Si\,O^4 \\ 3\,\overset{II}{R^2}\,Si\,O^4 \\ R^2\,Si^3\,O^{12} \end{array} \right\}$$

Meine Analysn betreffen:

Miask, Ilmengebirge. Grosse, schwarze Blätter.

Filipstad, Schweden. Ebenso, grün durchscheinend.

Sterzing, Tyrol. Ein brauner Lepidolith, welcher den weissen Barytglimmer begleitet.

Persberg, Schweden. Schwarzer Lepidolith, durch grossen Magnesiagehalt von dem sogen. Lepidomelan verschieden.

	Miask.	Filipstad.	Sterzing.	Persberg.
Fluor. . . .	1,61	1,15	Spur	0,44
Titansäure . .	4,03			2,12
Kieselsäure. .	32,49	38,20	39,82	37,77
Thonerde . .	12,34	15,45	19,25	15,96
Eisenoxyd . .	6,56	8,63	2,62	6,63
Eisenoxydul .	23,60	8,69	4,62	14,43
Manganoxydul.	1,53	0,90	1,11	
Magnesia . .	5,29	18,08 [1])	21,41 [2])	12,26
Kali	9,59	9,17	8,33	8,23
Natron . . .	0,88	0,18	0,66	0,27
Wasser, geb. .	2,42	2,94	1,69	2,67
Wasser, hygr..	1,31		0,18	
	101,65	102,39	99,69	100,78

Ausserdem gehören hierher:

N. York. Schweitzer.

Grönland. v. Kobell.

Servance, Vogesen. Delesse.

Brevig, Norwegen. Ein von Defrance untersuchter schwarzer Natronglimmer.

Auch von Miask existirt eine ältere Analyse von v. Kobell, welche weniger Fe, mehr Mg, kein Ti und Fl angiebt.

H : K, Na ist = 1 : 1, nur in Miask (Rg.) und N. York = 1 : 1,5.

[1]) Worin 1,5 Ca O.

[2]) Worin 1,41 Ba O.

III. Reihe:

$$\overset{I}{R}^2\,\overset{II}{R}^2\,\ddot{R}\,Si^3\,O^{12} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{I}{R}^4\,Si\,O^4 \\ 2\,\overset{II}{R}^2\,Si\,O^4 \\ \ddot{R}^2\,Si^3\,O^{12} \end{array} \right\}$$

Neu untersucht:

Hitterö, Norwegen. Grossblättrig, schwarz, gründlichbraun durchscheinend.

Renchthal (Milben bei Petersthal), Schwarzwald. Braunschwarze blättrige Aggregate. Von Herrn Sandberger mitgetheilt und von Herrn Killing in meinem Laboratorium analysirt.

	Hitterö.	Renchthal.
Fluor	1,29	Spur
Kieselsäure . .	39,01	37,79
Thonerde . . .	15,44	18,79
Eisenoxyd . .	9,37	6,48
Eisenoxydul . .	13,67	15,28
Magnesia . . .	11,30	9,72
Kali	8,62	8,93
Natron . . .	0,14	1,92
Wasser . . .	2,93	2,33
Wasser, hygr. .	0,12	101,12
	101,89	

Hierher gehören:

Freiberg. Drei Analysen schwarzen Glimmers aus grauem Gneiss von Scheerer und Rube.

Lierwiese, Eifel. Nach v. d. Mark.

Portland (Middletown), Connecticut. Hawes.

Radauthal, Harz. Streng. Dunkelbrauner Glimmer aus Gabbro.

Die Freiberger Glimmer weichen zum Theil etwas ab, müssen aber doch als im Ganzen gleich betrachtet werden.

Das Verhältniss H : K, Na ist theils 1 : 1, theils 3 : 1, 2 : 1 und 1 : 3.

Zu dieser Abtheilung gehört eine Reihe von Glimmern aus Schottland, welche Heddle kürzlich untersucht, und theils Lepidomelan, theils Haughtonit genannt hat.

IV. Reihe.

$$\overset{\text{I}}{\dot{R}}{}^2\ \overset{\text{II}}{\dot{R}}{}^3\ \ddot{R}^2\ Si^5\ O^{20} = \left\{ \begin{array}{l} \overset{\text{I}}{\dot{R}}{}^4\ Si\ O^4 \\ 3\ \overset{\text{II}}{\dot{R}}{}^2\ Si\ O^4 \\ 2\ \ddot{R}^2\ Si^3\ O^{12} \end{array} \right\}$$

Aus dieser Abtheilung habe ich einen schwarzen, grün durchscheinenden Glimmer von Brevig untersucht, und zwar einen fast reinen Eisenglimmer, welcher titanhaltig ist und von Titaneisen begleitet wird.

Fluor	1,29
Titansäure . . .	2,42
Kieselsäure . . .	32,97
Thonerde . . .	11,88
Eisenoxyd . . .	16,48
Eisenoxydul . .	20,72
Manganoxydul . .	3,64
Magnesia . . .	1,08
Kali	8,03
Natron	0,30
Wasser	3,35
	102,16

Als wesentlich dürfen aber nur 0,5 pCt. Wasser betrachtet werden.

Hierher ferner der Eisenglimmer von Wiborg nach Struve. In beiden muss $H : K, Na = 1 : 3$ sein.

V. Reihe:

$$\overset{\text{I}}{\dot{R}}{}^6\ \overset{\text{II}}{\dot{R}}{}^3\ \ddot{R}^4\ Si^9\ O^{36} = \left\{ \begin{array}{l} 3\ \overset{\text{I}}{\dot{R}}{}^4\ Si\ O^4 \\ 3\ \overset{\text{II}}{\dot{R}}{}^2\ Si\ O^6 \\ 4\ \ddot{R}^2\ Si^3\ O^{12} \end{array} \right\}$$

Ein braunschwarzer Eisenglimmer von St. Dennis in Cornwall hat mir geliefert:

Fluor	4,23
Kieselsäure . . .	37,93
Thonerde . . .	24,89
Eisenoxyd . . .	7,85
Eisenoxydul . .	14,87
Magnesia . . .	0,28
Kali	8,64
Natron	0,40
Wasser	1,54
	101,63

Derselben Zusammensetzung entspricht der von Hausmann als Lepidomelan bezeichnete schwarze, feinschuppige Eisenglimmer von Persberg, welchen Soltmann analysirt hat, und der nur 0,6 pCt. Mg O enthält. Es ist fraglich, ob die relativen Mengen beider Eisenoxyde wirklich bestimmt sind.

H : K ist in beiden = 1 : 2.

Ausserdem stösst man auf einige Magnesia- und Eisenglimmer, welche keiner der angeführten Abtheilungen anzureihen sind. So z. B.

Der Glimmer aus Tonalit, welchen Baltzer untersucht hat und der frei von Wasser sein soll. Er entspricht einer Singulosilicatmischung

$$\overset{I}{R}^2\,\overset{II}{R}^7\,\ddot{R}^4\,Si^{10}\,O^{40} = \left\{\begin{array}{l} \overset{I}{R}^4\,Si\,O^4 \\ 7\,\overset{II}{R}^2\,Si\,O^4 \\ 4\,\ddot{R}^2\,Si^3\,O^{12} \end{array}\right\}$$

auch ohne H.

Aberdeen, Schottland. Analyse von Haughton.

$$\overset{I}{R}^4\,\overset{II}{R}^4\,\ddot{R}^4\,Si^9\,O^{36} = \left\{\begin{array}{l} \overset{I}{R}^4\,Si\,O^4 \\ 2\,\overset{II}{R}^2\,Si\,O^4 \\ 2\,\ddot{R}^2\,Si^3\,O^{12} \end{array}\right\}$$

Ein 8 pCt. Mg O enthaltender Glimmer, in welchem H : K = 1 : 3 ist, wenn der Wassergehalt auf 0,65 pCt. reducirt wird.

Ballyelin, Irland. Nach Demselben.

$$\overset{I}{R}^2\,\overset{II}{R}\,\ddot{R}^2\,Si^4\,O^{16} = \left\{\begin{array}{l} \overset{I}{R}^4\,Si\,O^4 \\ \overset{II}{R}^2\,Si\,O^4 \\ 2\,\ddot{R}^2\,Si^3\,O^{12} \end{array}\right\}$$

Stimmt sehr gut mit der Formel, wenn hier H : K = 1 : 2 gesetzt wird, nach Reduction des Wassers auf $^1/_4$ des angegebenen.

Brevig, Norwegen. Der schwarze, den Astrophyllit begleitende Glimmer, welcher $4^2/_3$ pCt. Titansäure enthält. Scheerer.

Versuch und Rechnung stimmen gut für

$$\overset{I}{R}^{12}\,\overset{II}{R}^8\,\ddot{R}^4\,Si^{13}\,O^{52} = \left\{\begin{array}{l} 3\,\overset{I}{R}^4\,Si\,O^4 \\ 4\,\overset{II}{R}^2\,Si\,O^4 \\ 2\,\ddot{R}^2\,Si^3\,O^{12} \end{array}\right\}$$

H : K = 1,5 : 1.

Wir kennen nun von Brevig drei im Eisengehalt (25 bis 28 pCt.) nicht sehr verschiedene Glimmer, welche dabei 0,6—3 pCt. Mg enthalten, und doch stöchiometrisch recht verschieden sind, da $\mathbb{R} : \overset{II}{R} = 1:1{,}67$, $1:2$ und $1:3$, $\mathbb{R} : Si = 1:2{,}6$ und $1:3{,}6$ ist.

IV. Lithion-Eisenglimmer.

Von dieser Abtheilung kennen wir den Glimmer von Zinnwald am besten. Die letzten Analysen von Berwerth und von mir differiren wenig, da

$$\overset{I}{R} : \overset{II}{R} : \mathbb{R} : Si =$$

$$\left.\begin{array}{l} 2 : 0{,}74 : 1 : 3{,}5 \\ \quad 0{,}8 : 1 : 3{,}7 \end{array}\right\} \text{Rg.}$$

$$2 : 0{,}8 : 1 : 3{,}4 \quad \text{Berw.}$$

Sowohl die Proportion

$$2 : 0{,}8 : 1 : 3{,}6 \quad \text{als auch}$$
$$2 : 0{,}66 : 1 : 3{,}5$$

führen auf eine Verbindung von 2 Mol. Bisilicat und 1 Mol. Singulosilicat,

$$\overset{I}{R}^8\, Si^3\, O^{10} = 2\, \overset{I}{R}^2\, Si\, O^3 + \overset{I}{R}^4\, Si\, O^4.$$

Allein die erste ergiebt

$$\overset{I}{R}^{10}\, \overset{II}{R}^4\, \mathbb{R}^5\, Si^{18}\, O^{60} = 2 \left\{\begin{array}{l} 5\, \overset{I}{R}^2\, Si\, O^3 \\ 4\, \overset{II}{R}\, Si\, O^3 \\ 5\, \mathbb{R}\, Si^3\, O^9 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l} 5\, \overset{I}{R}^4\, Si\, O^4 \\ 4\, \overset{II}{R}^2\, Si\, O^4 \\ 5\, \mathbb{R}^2\, Si^3\, O^{12} \end{array}\right\}$$

Die zweite

$$\overset{I}{R}^{12}\, \overset{II}{R}^4\, \mathbb{R}^6\, Si^{21}\, O^{70} = 2 \left\{\begin{array}{l} 3\, \overset{I}{R}^2\, Si\, O^3 \\ 2\, \overset{II}{R}\, Si\, O^3 \\ 3\, \mathbb{R}\, Si^3\, O^9 \end{array}\right\} + \left\{\begin{array}{l} 3\, \overset{I}{R}^4\, Si\, O^3 \\ 2\, \overset{II}{R}^2\, Si\, O^4 \\ 3\, \mathbb{R}^2\, Si^3\, O^{12} \end{array}\right\}$$

Bei Annahme der ersten Formel sind 11—12, der letzten aber 10 Mol. Oxysilicat gegen 1 Mol. Fluosilicat vorhanden.

V. Barytglimmer.

Der eisen- und magnesiaarme, weisse Glimmer von Sterzing bildet eigentlich keine besondere Hauptabtheilung, denn obwohl er fast 6 pCt. Baryt enthält, ist er doch gleich dem braunen eine Mischung von Singulosilicaten wie dieser, nur nicht in dem Verhältniss 1 : 3 : 1, sondern 2 : 1 : 2

$$\overset{\text{I}}{\text{R}}{}^{8}\,\overset{\text{II}}{\text{R}}{}^{2}\,\text{R}^{4}\,\text{Si}^{9}\,\text{O}^{36} = \left\{ \begin{array}{l} 2\ \overset{\text{I}}{\text{R}}{}^{4}\ \text{Si}\ \text{O}^{4} \\ \quad\ \overset{\text{II}}{\text{R}}{}^{2}\ \text{Si}\ \text{O}^{4} \\ 2\ \text{R}^{2}\ \text{Si}^{3}\ \text{O}^{12} \end{array} \right\}$$

wo H : K, Na = 1 : 1.

Eine neue Analyse gab mir:

Kieselsäure . . .	42,90
Thonerde . . .	32,40
Eisenoxyd . . .	Spur
Eisenoxydul (Mn).	2,40
Magnesia. . . .	3,10
Baryt	5,82
Kalk	0,80
Kali	7,47
Natron	1,73
Wasser	3,02
	99,64

Anders zusammengesetzt wäre ein Barytglimmer aus dem Habachthal nach Bergmann, welcher je 1 Mol. Singulo- und Bisilicate enthalten müsste.

Es soll nicht behauptet werden, dass im vorstehenden Versuch für jeden einzelnen Glimmer alle Data richtig angenommen seien, aber für die Mehrzahl muss die supponirte Zusammensetzung auf Wahrheit beruhen, und wenn Glimmer sehr verschiedenen Ursprungs sich als gleich ergeben, so folgt, dass gewisse Mischungen constant, nicht zufällig, nicht durch Ueberlagerung verschiedener Grundverbindungen gebildet sind.

Feldspath, Turmalin und Glimmer haben bekannte genetische Beziehungen. Haben sie auch solche in chemischer Hinsicht?

Alle Turmaline lassen sich auf eine Grundverbindung zurückführen, gleich Granat, Vesuvian, Epidot. Feldspathe sind isomorphe Glieder von ungleicher stöchiometrischer Natur, Singulo- und Trisilicate, allein constant ist das Aeq.-Verhältniss $\overset{I}{R}^2 : R$ oder $\overset{II}{R} : R$.

Bei den Glimmern geht die stöchiometrische Differenz nicht so weit, d. h. das Aeq.-Verhältniss der R und des Si bewegt sich zwischen Singulo- und Bisilicaten, aber die Verhältnisse der R unter sich sind höchst mannigfach. Dabei finden wir hier nicht, wie bei den Feldspathen, Mischungen aus wohlbekannten Endgliedern, wir vermeiden unnöthige Hypothesen, wenn wir jeden Glimmer aus analog constituirten Silicaten bestehend uns denken.

Die bisherigen Bezeichnungen einzelner Abtheilungen sind in ziemlich vager Art auf chemische und physikalische Verschiedenheiten gegründet. Soweit letztere mit der chemischen Differenz sich decken, können sie Geltung behalten, bis jetzt aber ist dafür kein Beweis erbracht, und deshalb kann für die Gruppirung vorläufig nur eine chemische Nomenklatur benutzt werden.

5. Cyprinenthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing.

Von Herrn G. Berendt in Berlin.

Im Sommer 1873, dem letzten meiner Thätigkeit in Ostpreussen, gelang es mir, bei Gelegenheit der kartographischen Aufnahme der Section Frauenburg, am Nordfusse der gleich einer isolirten Berginsel sich heraushebenden Trunzer Höhen, unweit des Städtchens Tolkemit, an zwei Stellen unverkennbare Schichten des nach seinen Schaaleinschlüssen benannten Cyprinenthones Meyn's aufzufinden. Ein damals bei einer Durchreise durch Berlin Herrn Beyrich vorgelegtes Handstück jenes Vorkommens war dem in der Berliner Universitäts-Sammlung befindlichen Handstücke von Holsteiner Cyprinenthon so vollkommen ähnlich, man kann sagen gleich, dass wir beide durch die Uebereinstimmung höchlichst überrascht waren.

Aehnliche Thonschichten wurden und werden noch jetzt auf den Ziegeleien der etwas westlich von Tolkemit ungefähr 2 Meilen von Elbing gelegenen Dörfer Succase, Lenzen und Reimannsfelde im steil abgebrochenen Haffufer gewonnen. Es war jedoch damals trotz wiederholter Besuche nicht möglich, zumal bei schlechten Aufschlüssen, irgend bestimmbare Reste der auch hier vorkommenden Schaalen zu erhalten, und mir bei meiner bald darauf erfolgenden Berufung nach Berlin daher nur noch möglich, Ziegelmeister und Ziegeleibesitzer möglichst für die Aufbewahrung etwaiger besserer Funde zu interessiren.

Bekanntlich hat seitdem mein Nachfolger in der damals noch vereinten Provinz Preussen, Herr Jentzsch, wie derselbe in dem Berichte [1]) über die Durchforschung der Provinz Preussen 1876 mittheilt, auf Grund ihm von dem Besitzer der Lenzener Ziegelei, Herrn Mauermeister Schmidt, eingesandter besserer Schaalreste in den frischen Aufschlüssen letztgenannter Punkte (Lenzen und Reimannsfelde) das massenhafte Vorkommen von *Leda glacialis (Yoldia arctica)* nachgewiesen und jene Schichten nach derselben Ledathone benannt. [2])

---

[1]) Schriften d. Physik.-ökonom. Ges. z. Königsberg 1876 p. 139 (31).

[2]) S. auch Jahrb. f. Mineral. 1876 pag. 738 und Beilage zu Tageblatt der Hamburger Naturforscherversammlung 1876 pag. 98.

Als ich im Sommer dieses Jahres die mir vorbehaltene, seit langem immer verschobene Fertigstellung der Section Frauenburg, deren südöstliche Ecke damals der dort in dem Braunsberger Winkel ganz besonders wüthenden Cholera halber unvollendet bleiben musste, endlich zur Ausführung bringen konnte, war ich natürlich begierig, die Stellung der Lenzener Ledathone zu dem Tolkemiter Cyprinenthone festzustellen. Der mit den Herren Jentzsch und Zaddach gemeinschaftlich ausgeführte Besuch sämmtlicher in Rede stehender Punkte ergab denn auch auf's Deutlichste, dass durch den Ziegeleibetrieb hier wie dort die gleichen Schichten aufgedeckt sind. In sämmtlichen längs des Haffufer gelegenen Aufschlüssen des Jentzsch'schen Ledathones bei Reimannsfelde, Lenzen und Succase fand sich gleichzeitig und sogar in Handstücken miteinander vereinigt *Cyprina islandica* und *Leda glacialis*, wenn auch letztere in einzelnen Bänken das bei Weitem häufigere Vorkommen war und erstere, wie solches eben dem Cyprinenthone eigenthümlich zu nennen ist, nur in gänzlich zerbrochenem Zustande auftritt. Und ebenso wurden andererseits in dem Tolkemiter Cyprinenthone von uns einzelne Exemplare von *Leda* gefunden, so dass kein Zweifel mehr obwalten konnte, dass hier wie dort die gleichen Schichten gebaut werden, mithin der Ledathon Jentzsch's und der Cyprinenthon Meyn's mit einander identisch sind.

Nach dem allgemein angenommenen bergmännischen Grundsatze des Alters im Felde wird somit auch hier die jüngere Benennung Ledathon der älteren Cyprinenthon weichen müssen. Es ist dies schon von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus nöthig. Wie nämlich schon Lossen [1]) hervorgehoben hat, kann der Thon von Lenzen und Reimannsfelde seiner unzweifelhaft unter-diluvialen Stellung halber keinenfalls parallelisirt werden mit den *Yoldia*- und *Leda*-Thonen Skandinaviens und Canada's, denen übereinstimmend ein jung-diluviales Alter zugesprochen wird. Irrthümer und Verwechselungen oder stete Erläuterung des Namens wären somit die unausbleibliche Folge einer Beibehaltung des Namens Ledathone für die Lenzener Schichten oder gar einer Uebertragung auf die benachbarten Tolkemiter Thone.

Was nun die genauere Stellung des Cyprinenthones von Lenzen wie von Tolkemit betrifft, so lässt sich trotz der zum Theil grossartigen Aufschlüsse, welche Wände von 10 bis 15 Meter Höhe und darüber zeigen, vor der Hand noch nicht mehr mit Sicherheit sagen, als dass sie dem Unteren Diluvium angehören. Die von meinem theuren, so früh und so

[1]) Der Boden der Stadt Berlin pag. 861, Anmerkung.

schnell geschiedenen Freunde Meyn gerade in den letzten Jahren gemachten und mir mitgetheilten Erfahrungen, stehen zu sehr mit seiner bisherigen, selbst noch in seiner Geognostischen Beschreibung der Insel Sylt und ihrer Umgebung [1]) vertretenen Ansicht, nach welcher der Cyprinenthon, oder wie er ihn vorzugsweise gern zu nennen pflegte, der Cyprinenschlamm, die Basis des Diluviums, ja ein besonders zu unterscheidendes Unter- oder Alt-Diluvium bilden sollte, in Widerspruch, als dass es mir verdacht werden kann, wenn ich Anstand nehme, auf Grund der nach der einen, wie nach der anderen Seite Deutung zulassenden Aufschlüsse der Elbinger Gegend, mich über die genauere Stellung des Cyprinenthones zu entscheiden, bevor ich eine Anzahl aus dem Nachlasse Meyn's in Original-Zeichnung in meiner Hand befindliche und baldmöglichst zu publicirende Profile an Ort und Stelle selbst gesehen habe, wozu ich in diesem Sommer leider nicht mehr gekommen bin. Ohnehin sollte die gegenwärtige Mittheilung vor Allem die Stellung der Lenzen-Reimannsfelder Schichten zu dem Tolkemiter Cyprinenthone bezw. die Identität beider nachweisen. Es mögen daher hier nur noch einige Worte über den petrographischen Charakter und die Einschlüsse der dortigen Schichten folgen.

Der Cyprinenthon ist hier wie in Holstein ein ziemlich fett erscheinender, grünlich grauer, in feuchtem Zustande bis schwarzbrauner Thon mit auch ohne merklichen Kalkgehalt. Eine eigenthümlich scharfkantig-brüchige und zugleich schiefrige Structur zeichnet ihn, namentlich im trocknen Zustande, zum Theil, wenn auch keinesweges in allen Lagen, aus. Gröberer Sandgehalt scheint ihm, wenigstens in seinen charakteristischen Schichten, gänzlich zu fehlen. Beim Abschlemmen hinterlässt er ausser wenigem Staubsand und Schaalresten eigentlich nur Thonschüppchen, welche vom Wasser in ihrem Zusammenhange ungelöst gelassen werden.

Trotzdem fehlen ihm Geschiebe und zwar echte nordische Geschiebe nicht absolut. Er gleicht darin den Uebergängen des Diluvial-Thonmergel (Glindower Thones) zum Gemeinen Unteren Diluvialmergel, wie sie zum Theil in bedeutender Mächtigkeit und Selbständigkeit beispielsweise in den zahlreichen und grossen Gruben von Velten bei Oranienburg a. d. Havel gewonnen werden, unterscheidet sich im Uebrigen aber wieder namhaft von diesen. Ein bei dem diesmaligen Besuche eigenhändig von mir aus dem Cyprinenthone herausgenommenes und aufbewahrtes silurisches Kalkstein-Geschiebe zeigt zwar nur einen Durchmesser von kaum 5 Centim., documentirt sich

[1]) Abhandl. zur geolog. Specialkarte v. Preussen etc. Bd. I. Heft. 4.

aber durch Schliff und Schrammung auf beiden Seiten als ausgeprägter Scheuerstein.

Von anderweiten Einschlüssen fanden sich zahlreiche längliche, vollkommen abgerollte Holzgeschiebe bis zu beinahe 3 Decim. Länge, deren Untersuchung auf Herrn Jentzsch's Veranlassung bereits im Gange ist.

Obwohl es uns, und speciell meinem Freunde Zaddach, endlich ganz besonders auf die Auffindung jener eigenthümlichen, fingerlangen Knochen ankam, welche Herr Jentzsch in ziemlicher Anzahl von hier erhalten hat und welche bereits die widersprechendste Deutung erhalten haben, so glückte es leider nicht, ein einziges Exemplar auch nur von den Arbeitern zu erhalten, geschweige denn, wie wir hofften, an ursprünglicher Lagerstätte in dem Thone zu finden. Obwohl nur als indirecter Beweis mit verwerthbar, spricht diese Seltenheit der zu einer Zeit so häufigen Knöchelchen doch entschieden zu Gunsten der von Herrn Zaddach uns gegenüber geäusserten Ansicht, dass jene wie die Rückenwirbel eines Thieres in der Hauptsache nur durch Grösse und ganz geringe Form-Abweichungen sich unterscheidenden zahlreichen Knochen zusammengehörig einem oder wenigen Thieren angehört haben, nicht aber, wie die bisherigen Bestimmungen voraussetzen würden, einer grossen Anzahl, wobei dann eben die Anhäufung gerade eines bestimmten Knochen räthselhaft bliebe.

Die Einlagerung der Schaalen von *Cyprina islandica* ist und bleibt aber ausser durch ihr Vorkommen überhaupt, gerade durch die Art desselben das eigenthümlichste Merkmal des Cyprinenthones, das man, einmal gesehen, nicht leicht vergisst. Die Schaale nämlich oder das einzelne Schaalstück — denn meist sind es nur solche — ist schon im frischen Zustande so zerdrückt bezw. zersprungen, dass man nie im Stande ist, auch nur einen grösseren Theil im Zusammenhange herauszulösen und werden die kleinen Bruchstückchen vielfach nur durch die schwarze, für *Cyprina* so charakteristische Epidermis in etwas zusammengehalten und zugleich gekennzeichnet.

Derselbe hieraus zu schliessende Druck hat sich auch bei den Schaalen der kleinen *Leda glacialis (Yoldia arctica)* geäussert. Dieselben sind zwar nicht zerdrückt — dazu sind sie eben zu klein — wohl aber findet man nicht leicht ein geschlossenes Klappenpaar, welches nicht aneinander verschoben und etwas in einander hineingedrückt ist.

Als ein besonderes Glück darf ich es schliesslich erwähnen, dass mir der diesjährige Besuch der interessanten Haffziegeleien noch eine neue, bis jetzt aus diesen Schichten nicht bekannte Form einbrachte. Ich bewahre gegenwärtig aus der diesmal die frischesten Aufschlüsse zeigenden Grube in Succase

zwei Exemplare einer deutlichen, in dem einen Exemplare sogar vollständig erhaltenen *Astarte borealis*, welche gegenüber den mir aus der Kieler Bucht vorliegenden ausgewachsenen Exemplaren nur durch ihre Kleinheit auffällt. Der Längsdurchmesser beträgt nur 25 Mm. gegen 33 der allerdings ausgesuchten Exemplare.

Cyprina islandica kommt hier somit gemeinschaftlich vor mit *Leda glacialis* und *Astarte borealis*, so dass der Charakter einer Eismeer-Fauna bis jetzt in jeder Hinsicht gewahrt ist.

6. Das Phosphorit-Lager von Curaçao.

Von Ludwig Meyn.[1])

Seit meine kleine Schrift über die Phosphate und deren Bedeutung für die Zwecke der Landwirthschaft erschien (Leipzig 1873, Kürsten's Verlag) ist durch den beharrlichen Eifer der Guano-Sucher eine ganze Reihe von Phosphaten in fast aller Herren Länder aufgefunden worden, aber ausser dem oben genannten kein einziges, das einen wesentlichen Einfluss auf den Dünger-Markt hätte gewinnen können. Das Curaçao-Phosphat hat sich dagegen bereits einen solchen Einfluss erworben, weil es einerseits durch ungewöhnlich hohen Phosphorsäuregehalt, andererseits durch verschwindende Kleinheit seines Eisengehaltes alle anderen Phosphate übertrifft. Ein Material, das sich in Folge dieser Eigenschaften so vollständig aufschliesst, während zugleich ein Zurückgehen der Phosphorsäure nicht stattfindet, verdient die höchste Aufmerksamkeit und dürfte schon deshalb die Beschreibung des Vorkommens auch in geognostischer Hinsicht von Interesse sein, zumal das Lager natürlichen Felsenphosphates oder Phosphorites, dem es entstammt, in Folge seiner Ausdehnung für Generationen den grössten Bedarf befriedigen kann und daher dauernd von sich reden machen wird.

---

[1]) Die nachträgliche Veröffentlichung dieser letzten Arbeit meines allzufrüh dahingeschiedenen Freundes Ludwig Meyn bedarf bei dem hohen Ansehen, das er in landwirthschaftlichen wie in streng wissenschaftlichen Kreisen genoss, keines weiteren Commentars. Nur bemerken will ich, dass ich gerade im Hinblick auf dieses dem Verewigten allseitig geschenkte Vertrauen alle Zusätze, die er selbst vielleicht noch zu machen für gut befunden hätte, vermieden habe und nur noch einige rein mineralogische Bemerkungen vom Rath's aus dem Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde vom 5. August v. J., auf welche das Manuscript bereits hinwies, berücksichtigt, sowie die angezogenen chemischen Analysen, welche mir in den Originalen noch vorlagen, hinzugefügt habe. Fortgelassen sind an dieser Stelle nur einige den Landwirth insbesondere interessirende Bemerkungen über andere gegenwärtig gebräuchliche Phosphate und deren Werth, sowie die eben erwähnten ausführlichen Analysen. Vollständig ist der Aufsatz gegeben in dem Journal für Landwirthschaft, herausgegeben von Prof. Dr. W. Henneberg und Prof. Dr. G. Drechsler in Göttingen, XXVII. Jahrg. 1879, pag. 411—421. G. Berendt.

Vor der Mündung des Golfes von Venezuela oder Maracaibo liegen im karaibischen Meere von Westen nach Osten drei langgestreckte, den Holländern gehörige Felseninseln Aruba, Curaçao und Buen-Ayre, von denen die mittlere, Curaçao, bekanntlich neuerdings durch eine für Deutschland wünschenswerthe Hafenstation der Kriegsmarine bereichert worden ist, weil sie, in reinem Fahrwasser liegend, den ganz von Hochland umschlossenen tiefen Hafen Santa Anna hat, der nur durch die allerengste Einfahrt zwischen den beiden befestigten Seiten der Stadt Willemstadt zugänglich ist. Bei einer Seemeile Länge ist er kaum $^1/_{10}$ Seemeile breit und doch überall mindestens 10 Faden tief. Zwischen diesem Hafen und der Ostspitze der Insel, Canno-Point, liegt ein anderer sicherer und zugänglicher Hafen — der von Curaçao — und dort findet die Einschiffung des ganz in der Nähe gebrochenen und auf Schienenwegen herbeigeführten Felsen-Phosphates statt.

Es ist den Düngerfabrikanten und Consumenten bekannt, dass vor etwa 4 bis 5 Jahren unter dem Namen Curaçao-Guano ein fast ganz stickstofffreies, pulveriges Phosphat in den Handel kam.

Dieser graue, staubige Guano, unterteuft von Kalkstein und nur im Innern einzelne verhärtete Knollen enthaltend, bedeckte in etwa 5 bis 8 Fuss Mächtigkeit einen Theil der kleinen niedrigen Insel Klein-Curaçao, welche östlich dem Cap Canno-Point gegenüber liegt und den Leuchtthurm trägt. Das Lager hat ungefähr 100,000 Tons im Ganzen geliefert. Die Ausbeutung dieses Guano gab Veranlassung, auch Gross-Curaçao näher zu untersuchen, und die Untersuchung war bald, da sie von den im Phosphatgeschäfte erfahrenen Männern geschah, von dem besten Erfolge gekrönt. Es zeigte sich nämlich, dass ein ziemlich bedeutender Berg auf der östlichen Hälfte der Insel aus Kalkstein und zwar, so weit ich erfahren konnte, aus Korallenkalkstein bestehend, an seinem Fusse rings von einem ungeheuren Walle eines felsigen Kalkphosphates umgeben wird. Während sowohl der Guano von Little-Curaçao selbst, als auch die verhärteten Partieen desselben durchschnittlich ca. 69 pCt. dreibasisches Phosphat ergeben hatten, zeigte sich hier, dass schon das Ausgehende des Gesteins sich auf einige 70 pCt. analysirte und dass bei weiterem Fortschreiten das Innere oft einen Gehalt von 87, ja selbst bis 90 pCt. ergab.

Es sind bis jetzt schon über 1,000000 Tons exportirt und die Durchsicht aller Analysen englischer, deutscher, dänischer, belgischer Chemiker von den sämmtlichen in den Häfen dieser Nationen eingetroffenen Schiffsladungen, giebt mir die Ueberzeugung, dass der Fels nach Beseitigung des Abraums

nie unter 85 pCt., wohl aber meistens über 87 pCt. dreibasig-phosphorsauren Kalk mit verschwindenden Mengen von Eisen und Thonerde enthält; wie denn auch alle Proben im Kleinen, die ich genommen habe, fast ohne Rückstand und ohne Färbung der Säure sich in letzterer auflösten.

Ich habe von diesem Gestein jetzt schon bedeutende Quantitäten aus 7 oder 8 verschiedenen Schiffsladungen stammend untersucht und habe, auch abgesehen von den Analysen, eine ausserordentliche Gleichmässigkeit im Grossen getroffen, welche für mich um so auffallender ist, da das Gestein im Kleinen und Einzelnen genommen, höcht verschiedenartig im Ansehen und sonstigen Charakter, einen wahren Proteus bildet. Einiges darüber hat schon Herr vom Rath, dem ich das Material zur Ansicht geschickt hatte, in den Schriften der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde (August 1878) mitgetheilt; auch habe ich Herrn Krantz in Bonn mit Anschauungsmaterial dieser Art versehen.

Ich werde jetzt versuchen, eine Beschreibung des Gesteins zu geben, soweit es mir bei einer genauen mineralogischen Prüfung bekannt geworden ist:

Im grossen Ganzen hat das Gestein bald ein breccienartiges, bald ein conglomeratisches Ansehen, ist aber deutlich wahrnehmbar weder das Eine noch das Andere, sondern nur die Farbenmischung ist dieser Structur auch nicht einmal gleich, sondern nur ähnlich. In Wahrheit ist kein Bindemittel von verkitteten Stücken zu unterscheiden, und bald gehen die verschiedenen dunklen Färbungen von Grau und Braun durch eine gleichartige Substanz hindurch, bald bezeichnen sie abweichende Qualitäten gebändert, geflammt, wolkig marmorirt. Dabei ist das Gestein stets, bald nur im grossen Ganzen, bald in's Kleinste, von grösseren und kleineren Hohlräumen durchschwärmt, welche die äussersten Grade der Unregelmässigkeit darstellen und keinen Schluss auf die Ursache ihrer Entstehung gestatten.

Zwei Charaktere machen sich bei diesem Gestein besonders geltend. Am meisten hervortretend und auch in grossen Felsstücken isolirt zu beobachten, ist eine dunkel perlgraue bis rauchgraue, meist nur wolkige und durch keine andere Zeichnung bemerkenswerthe Qualität, welche durch und durch, aber immer nur sehr klein, krystallisirt und löcherig ist und, da auch die kleinen Lücken mit mikrokrystallinischen Krystallen ausgekleidet sind, eine auffallende Aehnlichkeit mit vielen salinisch-körnigen Dolomiten hat.

Die zweite Varietät vom Schneeweissen durch's Isabellgelbe bis in's Kastanienbraune ziehend, im Weissen meist matt

ohne Glanz, im Farbigen mit mattem Wachsglanze versehen, gleicht am meisten im Ansehen einem Halbopal und ist mit ihren Farben meist lagenweis unregelmässig verflochten, wie wenn verschiedenfarbige Thone oberflächlich durcheinander geknetet worden. Hier sind die Hohlräume seltener, aber beide Varietäten sind meist so miteinander verwachsen, dass es an beiden fast nirgends fehlt.

Seltener zeigt sich eine, aber dann recht schöne, schaalige Bildung, theils ebenflächig, theils sphärisch. Es ist dieselbe Aggregation, welche für manche Blende-, Aragonit- u. a. Vorkommnisse so charakteristisch ist.

Die Wandungen der Hohlräume sind häufig mit kleintraubigem Phosphorit bekleidet, ähnlich vielen nassauischen Phosphoriten; zuweilen auch ganz einzeln mit spitzigem Kalkspath-Dreiunddreikantern besetzt oder mit schneeweissen Aragonitkrystallen erfüllt. In manchen Fällen sind diese in mikrokrystallinisches Kalkphosphat umgewandelt. Meistens aber sind die Hohlräume, wie schon erwähnt, ausgekleidet durch traubiges, auf der Oberfläche ockergelbes, im Innern schneeweisses Kalkphosphat. In diesen Hohlräumen liegt oft lose ein dunkelbraunes, etwas durchsichtiges Kalkphosphat in kugelrunden, lose wie Sand rollenden Körnchen von der Grösse des Mohnsamens, deutlich erinnernd an die miteinander fest verkitteten Körner des roogensteinähnlichen, dunkelbraunen Navassaphosphates, das im Grossen ähnliche Entstehung gehabt haben muss, wie diese lose liegenden Kugeln im Kleinen. In manchen Fällen ist dieser traubige Sinter auch stalaktitisch ausgebildet, oft ist er farblos oder mit einem lichtblauen Tone versehen in dem dolomitähnlichen Gestein und gleicht dann im Ansehen der dünnen Krustenbildung, die man zuweilen am Feuerstein findet.

Endlich erwähne ich noch eine seltener vorkommende Ausbildung, welche Herr vom Rath unter den ihm übersandten Stücken eingehender beschreibt und deren für Phosphorit recht ungewöhnliches Ansehen er mit dem des sogenannten gehackten Quarzes vergleicht (a. a. O.). Auf schaaligem oder derbem Phosphorit ruht nämlich eine zellige, wie mit zahllosen Einschnitten versehene Masse. Eine genauere Betrachtung lehrt, dass es sich hier um lauter pseudomorphe Hohlformen oder Umhüllungspseudomorphosen handelt, deren Inneres entweder vollständig leer oder mit skelettähnlichen, den Spalten und Hohlräumen des allmählich verschwindenden Minerals entsprechenden Phosphoritpartieen erfüllt ist.

Um welches Mineral es sich hier handelt, darüber giebt ein 25 Cm. grosses Schaustück, welches eine 12 Cm. im

Durchmesser haltende Druse umschliesst, Kunde. Diese Druse beherbergt nämlich dieselben rauhflächigen Hohlformen, welche in der Gesteinsmasse dicht zusammengedrängt und durchbrochen, daher zellenähnlich erscheinen. Jene Formen besitzen die charakteristische Linsengestalt des Gypses.

Es liegt demnach hier eine bisher unbekannte Pseudomorphose von Phosphorit nach Gyps vor. Diese Deutung steht auch im Einklange mit dem Vorkommen von Gyps auf mehreren Guanoinseln. So bildet auf Jarvis (unter dem Aequator, 160° westlich von Greenwich liegend), einer der peruanischen Guano-Inseln, Gyps, theils krystallinisch und fest, theils weich und breiartig, die Unterlage des Guano. Auf der Mac-Kean-Insel ist gleichfalls das Guanolager von Gyps unterteuft und selbst von Gyps durchdrungen, wie schon in dem obenerwähnten Schriftchen vom Jahre 1873 beschrieben wurde.

Die erwähnten Pseudomorphosen sind bis 4 Cm. gross, flach linsenförmig und meist scharfrandig. Streifen und Furchen, in der klinodiagonalen Ebene liegend, lassen die Zusammensetzung der Linsen aus parallel verwachsenen Krystalltheilen, entsprechend dem Klinopinakoid, erkennen.

Ohne auf eine Entstehungsgeschichte des Curaçaophosphorites näher eingehen zu wollen, welche ebenso, wie ich schon früher bei Gelegenheit des Sombrero-Phosphorites erwähnte, nur ein Phantasiegemälde sein würde, will ich doch zum Schluss noch bemerken, dass der Eingangs beschriebene ungeheure wallartige Felsenring, in welchem der Curaçao-Phosphorit sich erhebt, offenbar eine Korallenbank ist, welche in Phosphat umgewandelt wurde. Wir haben dieselbe Erscheinung, wie bei dem Fels von Sombrero, welcher aber jetzt untermeerisch gewonnen werden muss, während bei Curaçao ein hohes Steilufer frei von der Hand abgebrochen wird. Während bei Sombrero Knochenablagerungen die Umwandlung bewirkt zu haben scheinen, ist hier keine Spur davon, daher man wohl annehmen darf, dass ein verschwundenes Guanolager, dessen lösliche Bestandtheile durch meteorisches Wasser dem unterliegenden Korallenkalk zugeführt wurden, die Umwandlung bewirkt habe.

Ob die Kalkbildung eine Korallenbank der Gegenwart ist, oder tertiär oder cretacisch, vermag ich noch nicht zu sagen. Einen schönen *Pecten* habe ich vor Kurzem gefunden, vielleicht gestattet die Auffindung anderer Petrefacte in der Zukunft eine nähere Bestimmung dieser merkwürdigen Phosphoritlagerstätte.

Es folgen hier von den zahlreichen, seit dem Bekanntwerden des Gesteins bereits angestellten chemischen Analysen, nur die vollständig durchgeführten. Die übrigen sind im

Journal für Landwirthschaft a. a. O. zu ersehen. Sie beweisen sämmtlich, wie bereits hervorgehoben, nicht nur den ganz besonderen Reichthum an Phosphorsäure, sondern auch eine ganz auffällige Reinheit von Eisen- und Thonerde-Beimengung und endlich, was in praktischer Hinsicht von grosser Wichtigkeit, überhaupt eine Gleichmässigkeit des Gesteins, wie solche selten gefunden wird.

1876.

	Sibson.	Völker.	Cryps.	Völker.	Völker.	Sibson.
Phosphorsäure	39,00	38,46	38,98	39,51	39,50	39,59
Kalkerde	51,36	50,40	50,13	49,91	49,76	49,41
Unlösliche Substanzen	0,31	0,90	0,09	0,39	0,32	0,24
Kohlensäure	3,82				3,30	
Nicht bestimmt (Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia und Alkalien)	5,09	9,01	9,46	8,80	6,69	9,27
Feuchtigkeit	0,42				0,43	
Dieselbe und chemisch gebundenes Wasser (organ. Substanz?)		2,14	1,34	1,59		
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1877.

	Gilbert.	Heerlein.	Sibson.	Sibson.	Sibson.
Phosphorsäure	40,45	40,27	40,38	40,20	40,44
Kalkerde	51,04	51,41	50,37	50,32	51,03
Unlösliche Substanzen	0,50	0,57	0,32	0,24	0,27
	Kieselsäure				
Kohlensäure	3,05	2,93	2,14	2,70	1,48
Nicht bestimmt		2,62	6,17		6,33
(Eisenoxyd, Thonerde,	0,35	0,41			
	Eisenoxyd	Eisenoxyd			
Magnesia u. Alkalien)	1,26	1,15			
	Magnesia	Magnesia			
Feuchtigkeit	0,68	0,64	0,62	0,68	0,45
	0,64				
	Schwefelsäure				
	0,42				
	Fluor				
Organische Substanz .	1,79				
	100,18	100,00	100,00		100,00

1877.

	Sibson.	Völcker.	Völcker.	Gilbert.	Sibson.
Phosphorsäure	40,10	39,52	40,42	40,62	39,90
Kalkerde	51,33	50,66	50,65	51,08	50,91
Unlösliche Substanzen .	0,34	0,33	0,04	0,30 Kieselsäure	0,36
Kohlensäure	2,20			2,92	2,40
Nicht bestimmt	5,61				5,95
(Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia und Alkalien)		8,59	7,65	0,43 Eisenoxyd 0,69 Magnesia	
Feuchtigkeit	0,42			1,20	0,48
Dieselbe und chemisch gebundenes Wasser .		0,90	1,24	0,18 Fluor 2,34 Alkalien	
Organische Substanz . .				0,32	
	100,00	100,00			100,00

1878.

	Sibson.	Stein.	Sibson.
Phosphorsäure	40,46	39,92	41,20
Kalkerde	51,20	50,89	52,19
Unlösliche Substanzen .	0,28	0,28	0,30
Kohlensäure	2,14	2,50	1,63
Nicht bestimmt	5,58	2,89	3,92
(Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia u. Alkalien)		Alkal., Fluor etc. 0,20 Eisenoxyd 1,73 Magnesia 0,69 Schwefelsäure	
Feuchtigkeit und Verbrennbares	0,34	0,90	0,76
	100,00	100,00	100,00

1878.

	Sibson.	Stein.
Phosphorsäure	40,32	40,23
Kalkerde	50,18	50,73
Unlösliche Substanzen .	0,28	0,12
Kohlensäure	2,62	2,31
Nicht bestimmt	5,75	2,83
		1,20 Magnesia
		0,69 Schwefelsäure
Feuchtigkeit und Verbrennbares	0,85	1,59
	100,00	100,00

Zum Schluss mögen zwei von Herrn Gilbert in Hamburg auf die speciellere Zusammensetzung des Gesteins berechnete Analysen folgen, deren erste der in dem Göttinger Journal für Landwirthschaft (pag. 418) unter gleichem Namen angeführten Analyse vom 19. Februar 1877, deren zweite der ebendaselbst gegebenen vom 30. December 1877 entspricht.

Feuchtigkeit	0,68	1,20
Kohlensaurer Kalk	6,93	6,64
Schwefelsaurer Kalk	1,09	—
Dreibasisch Kalk . . .	85,05	86,90
Phosphorsaurer Magnesia .	2,75	1,50
Eisenoxyd	0,35	0,43
Fluorcalcium	0,86	0,37
Kieselsäure	0,50	0,30
Organische Substanz	1,79	0,32
Alkalien	—	2,34
	100,00	100,00

7. Ueber eine neue Pentamerus-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes.

Von Herrn A. Halfar in Berlin.

Hierzu Tafel XIX.

Durch die Direction der Königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin wurde mir als Aufgabe für meine geognostischen Kartirungen auf dem nordwestlichen Oberharze im Spätsommer 1879 der Auftrag zu Theil, den Spiriferen-Sandstein A. Rœmer's (= Koblenzer Grauwacke F. Rœmer's) zu gliedern. Zu diesem Zwecke musste selbstredend ausser auf die petrographischen Unterschiede seiner verschiedenen Abtheilungen insbesondere auf deren organische Einschlüsse geachtet werden.

Schon in dem Berichte über meine geognostischen Aufnahmen in jener Gegend im Jahre 1871, welcher bisher nur als Manuscript vorliegt, habe ich die oberste schiefrige Abtheilung des Oberharzer Spiriferen-Sandsteins als eine charakteristische Uebergangszone zu den Calceolaschichten ausdrücklich hervorgehoben, weil sich dieselbe durch das wiederholte Auftreten von Grauwackensandsteinbänken an das darunterliegende Hauptvorkommen des Spiriferen-Sandsteins zwar auf das Innigste anschliesst, paläontologisch dagegen, zumal in ihrem oberen Theile, durchaus den Calceolaschichten nähert. Bisher kannte ich diese Uebergangszone hauptsächlich von der Waldwegböschung an der nordnordöstlichen Seite des ehemaligen Mittleren Schalker Teiches bei der Festenburg unfern Clausthal. Neuerdings konnte ich sie auch, obschon mit etwas anderer petrographischer Beschaffenheit, an einem neuen Waldwege in der Goslarer Stadtforst östlich von Hahnenklee zwischen dem Kleinen Todten- und dem Langenthale an der nordwestlichen Abdachung des Bocksberges nachweisen, und gewiss wird sie sich ferner an der Hohekehl sowie an noch anderen Punkten wiederfinden. Am mittleren Schalkteiche als dem schönsten Aufschlusspunkte besitzt dieselbe eine Mächtigkeit von ungefähr 30 Metern, zeichnet sich durch ein insgesammt schmutzig dunkelbraunes, graubraunes Anwittern ihrer eisenschüssigen und glimmerreichen, schon auffallend schiefrigen Gesteine aus und besteht aus einer

Wechsellagerung von oft plattenförmigen, dünnbänkigen bis dickschiefrigen, frisch vorwiegend hellfarbenen und gewöhnlich etwas kalkhaltigen Grauwackensandsteinen mit sehr unreinen, insbesondere sandigen, mehr oder minder grobflasrig bis dünnblättrig zerfallenden Thonschiefern, welchen einige dünne Bänkchen eines überaus unreinen, theils in kalkigen Sandstein übergehenden, thonigen Kalksteins eingeschaltet sind. Dieser erscheint frisch dunkelblaugrau und dicht und verwittert wohl besonders in Folge seines Gehaltes an Schwefelkies zu unförmlichen Knollen.

In dem obersten Theile dieser Uebergangszone, dessen Schichten hier am Mittleren Schalker Teich unter etwa 30° nach Südost hin einfallen, sieht man, horizontal gemessen ungefähr 17 Meter unter der liegendsten Kalkbank der eigentlichen Calceolaschichten, über einigen Grauwackensandsteinbänkchen ohne besonderes Anschürfen nur lose, dunkler und heller schutzigbraune, erdige Bröckchen umherliegen mit zahllosen ausgewitterten, winzigen Crinoidenstielen und Abdrücken von Bryozoën. Sie sind das Verwitterungsproduct von zwei Gesteinsbänkchen, wovon nur das untere in schollenförmigen Ueberresten in frischem Zustande aufzuschürfen war, und zwar als ein blaugrauer, feinkörniger, thoniger und kalkhaltiger, an weissen Glimmerschüppchen reicher, schiefriger Grauwackensandstein, dessen Masse örtlich bei Ueberwiegen des Kalkgehaltes in einen sehr unreinen Kalkstein übergeht und welcher Schwefelkies in unförmlichen Concretionen sowie fein eingesprengt einschliesst. Die Brocken von dem darüber liegenden zweiten Bänkchen deuten auf ein mehr thoniges, ursprünglich wohl gleichfalls kalkhaltiges Gestein mit noch kleineren und sparsameren Glimmerschüppchen hin. Dasselbe sieht trocken graubraun aus und erscheint undeutlich grobflasrig-schiefrig.

Diese Bänkchen, besonders aber das letztgenannte, schliessen eine wichtige kleine Fauna ein, deren Steinkerne und Hohldrücke leider aber bei der Weichheit der völlig zersetzten, stets von Gebirgsfeuchtigkeit durchtränkten, fast breiartigen Gesteinsmasse nur überaus schwierig vollständig und unversehrt zu erhalten sind.

Unter den Korallen herrschen die von Lamouroux zuerst *Turbinolopsis* genannten Steinkerne von Cyathophyllen vor und erreichen bisweilen eine beträchtliche Grösse. *Calceola sandalina* Lam. findet sich hier schon und zwar nicht selten und neben kleinen auch in grossen schönen Exemplaren von wechselnder Kelchtiefe. Hohlräume von Crinoidenstielgliedern mit nur wenigen Millimetern Durchmesser erfüllen stellenweise das Gestein und geben ihm da ein poröses, schwammiges Aussehen. Die im ganzen Gebiete der erst höher folgenden eigentlichen

Calceolaschichten zerstreut vorkommenden, eigenthümlichen kleinen Hohlräume von ungefähr 6 : 8 Millim. rechteckigem Längsschnitt und fast hufeisenförmigem Querschnitt, sowie innen mit einem Steinkerne aus einer beiderseits fein gezähnelt erscheinenden wulstförmigen Längsleiste fehlen auch hier nicht. Sie rühren von den Armgliedern des *Cupressocrinus Urogalli* A. Rœm. her, wie aus einem Exemplare dieses Crinoiden mit Kelch und Armen zweifellos hervorgeht, welches Verfasser in einer der hiesigen völlig äquivalenten Gesteinsbank an der oben genannten Stelle östlich von Hahnenklee auffand. Von den ziemlich häufigen Bryozoën finden sich besonders *Fenestella*-Arten. Unter den Brachiopoden ist ausser einigen Spiriferen und *Orthis striatula (= Hysterolithes vulvarius)* Schloth. jene *Pentamerus*-Art zu erwähnen, welche alsbald eingehend betrachtet werden soll. Von Lamellibranchiaten kommt ein *Conocardium* vor, das sehr an *Con. crenatum* Steininger erinnert und worauf ich eventuell in einer besonderen Notiz zurückkommen werde. Die Trilobiten endlich sind hauptsächlich durch nicht seltene, grosse Exemplare von *Phacops latifrons* Burm. in Kopfschildern und Pygidien vertreten.

Was nun den erwähnten *Pentamerus* anbelangt, so zeichnen sich seine Individuen zunächst durch ihre Grösse und vielgerippte Schale von den aus typischem, unbestrittenen Devon bisher bekannten Arten dieser Gattung aus. Es liegen von ihnen vom Fundpunkte am Mittleren Schalker Teiche sowie aus der äequivalenten Schicht zwischen dem Kleinen Todten- und dem Langenthale überhaupt vier Steinkerne nebst zwei Bruchstücken ihrer Schalenhohldrücke vor. Leider gehören dieselben insgesammt nur der Schnabelschale an, sind nie völlig frei von Verdrückung und nicht ganz vollständig erhalten. Der grösste von ihnen (Taf. XIX. Fig. 1., 1 a. u. 1 b.) misst (ohne den Schnabel der Schale) 5,1 Centim. Länge, besitzt in fast der Hälfte dieser vom Stirnrande her 6 Cm. grösste Breite und in etwa 2,2 Cm. Entfernung vom Schnabeltheile 2,6 Cm. stärkster Wölbung. Die Gestalt der Schale war hiernach queroval. Zeigen die vorliegenden Individuen auch den gleichen allgemeinen Habitus, weshalb sie unzweifelhaft als nur ein und derselben Species angehörend betrachtet werden müssen, so weichen sie in Einzelheiten doch merklich von einander ab. So lässt insbesondere der am wenigsten verquetschte grösste Steinkern einen deutlichen Wulst, zumal am Stirnrande (Taf. XIX. Fig. 1 b.) erkennen, wogegen ein solcher bei den anderen, schlechter erhaltenen Exemplaren bis zum gänzlichen Verschwinden zurücktritt (Taf. XIX. Fig. 2). Die Schalenoberfläche war, wie aus den Hohldruckfragmenten

ersichtlich ist, mit vom Schnabel ausstrahlenden Rippen oder Falten bedeckt, zwischen welche sich wahrscheinlich wiederholt einige neue einschalteten. Auf den Steinkernen tritt ihr innerer Abdruck erst etwas unterhalb der muthmaasslich von den Ovarien des Thieres herrührenden punktförmigen Wärzchen und des von dem ausgewitterten Medianseptum zurückgelassenen Spaltes deutlicher hervor und in Fig. 1 auf Taf. XIX. verschwindet die erste Falte rechts und links vom Wulst nach dem Stirnrande hin. Die Form dieser Falten war, wie der Hohldruck beweist, bei dem besterhaltenen Individuum auf dem Wust im Querschnitt halbkreisförmig, beiderseits zunächst desselben indess ungleich flacher und breiter sowie dabei ein wenig ungleichseitig und nach den Seiten hin wieder derjenigen auf dem Wulste ähnlicher. Die Faltenzwischenräume hatten einen weniger gewölbten, etwas dreieckigen Querschnitt. Die Faltenformen auf den Steinkernen weichen von denen auf der fehlenden Schalenoberfläche ein Wenig ab und neigen in Folge seitlicher Verdrückung zum Theil zum Dachförmigen (Taf. XIX. Fig. 2). Auf dem Wulst oder an dessen Stelle stehen die Falten am gedrängtesten und unmittelbar daneben auf dem besterhaltenen Exemplare am weitesten von einander ab, und zwar auf diesem grössten Steinkern am Stirnrande bis um mehr als das Doppelte ihrer Dicke. Dies ist jedoch bei den anderen Exemplaren wegen ihrer unvollständigen Erhaltung nicht deutlich ersichtlich und am wenigsten bei dem auf Taf. XIX. unter Fig. 2 abgebildeten Fragment wahrzunehmen. Die Zahl der Falten beträgt auf dem Wulste 6 bis 9, seitlich davon 8 bis 10. Ganz feine concentrische Anwachslinien der Schale sind in einem der Hohldrücke bei günstiger Beleuchtung ziemlich deutlich neben dem Wulste wahrzunehmen, treten dagegen auf den umgebogenen Seitenflächen der Steinkerne, die kaum eine Spur von Radialfalten erkennen lassen, nicht mehr hervor.

Für den Vergleich der vorliegenden Species mit anderen vielgefalteten *Pentamerus*-Formen bleibt nun noch die aus den Steinkernen und Hohldrücken zu folgernde Gestalt und Anordnung ihrer inneren Schalentheile zu betrachten. Bekanntlich zieht sich bei der Gattung *Pentamerus* vom Schnabel der grossen Klappe ein an der Innenseite in der Linie ihrer grössten Ausbuchtung mit ihr verwachsenes, sichelförmiges, kalkiges Medianseptum [1]) mehr oder minder weit nach dem Stirnrande hin. Dasselbe ist bei *Pentamerus Knightii* Sow. recht deutlich aus zwei dicht aneinander liegenden Lamellen zusammengesetzt,

[1]) Vergl. Th. Davidson, Classification der Brachiopoden, deutsch von E. Suess, t. IV, f. 17 (s).

welche dadurch, dass sie sich nach der kleinen Klappe hin gabelförmig auseinanderbiegen, die sogenannten Zahnplatten oder -Stützen bilden.[1]) Letztere stellen eine scharfkantige, gebogene Rinne oder nach Quenstedt „kantige Mulde" dar, welche entsprechend der Klappe, jedoch etwas stärker als diese gekrümmt ist, nach der Schnabelspitze ebenfalls in eine krumme Spitze mit einem dem Medianseptum zugewandten Kiel ausläuft und nach dem Stirnrande hin sich öffnet. Während aber dieser Apparat bei der erwähnten, am längsten bekannten silurischen Art mit der ganzen Länge seiner gekrümmten Basis auf dem Medianseptum aufsitzt, aus dessen Spaltung er gleichsam hervorging, hängt letzteres z. B. bei *Pentamerus galeatus* Dalm.[2]) und *Pent. Sieberi* v. Buch nach den von Barrande in seinem unübertroffenen Specialwerke über das Böhmische Silurbecken[3]) gegebenen Abbildungen nur in dem zunächst dem Schnabel gelegenen Theile mit ihm zusammen. Dasselbe dient ihm hier gleichsam blos als Stütze, beziehungsweise Anheftung, da er über das Septum hinaus noch weit nach dem Stirnrande hin selbstständig fortwuchs. Dieser Unterschied wird noch auffälliger, wenn man zugleich die abweichenden Querschnittsformen der betreffenden zwei Lamellen mit einander vergleicht als die Hälfte jenes Doppel-Apparates in beiden Klappen, welcher nach Quenstedt (Brachiopoden pag. 223) als eine Art Büchschen ohne Zweifel die Weichtheile des Thierleibes umschloss.[4]) Will man auch den inneren Schalengerüsten keine ausschliessliche specifische Bedeutung zusprechen, so dürften deutliche Abweichungen in ihren Formen dennoch wenigstens ein gleich wichtiges Anhalten für die Bestimmung der *Pentamerus*-Arten bieten, wie die aus Form, Sculptur und Grösse bestehenden äusseren Merkmale der Klappen, und man wird bei einem weiteren Studium der Pentameren die Gestalt der inneren Schalentheile der erstgenannten und einer der beiden anderen Species vielleicht zum Ausgangspunkte von zwei getrennten Formenreihen solcher machen können.

Nach dem literarischen Bestimmungsmateriale, welches mir leider nicht ganz vollständig zur Kenntnissnahme geboten war, sowie nach dem in dem Museum der hiesigen Königl. Universität vorhandenen Vergleichungsmateriale, welches mir durch die Güte der Herren Beyrich und Dames in liberalster Weise

---

[1]) Siehe S. P. Woodward, A manual of the mollusca, 1851—1856, pag. 228, f. 143. (d).

[2]) Siehe Quenstedt, Brachiopoden, t. 43, f. 26.

[3]) Vergl. Système silurien de la Bohême, vol. V. texte I. pl. 79. case I.

[4]) Vergl. S. P. Woodward, l. c. pag. 228, f. 143. und J. Barrande, l. c. vol. V. pl. 21, f. 8.

zugänglich gemacht wurde, wofür ich diesen Herren hiermit aufrichtig danke, kommen hauptsächlich 3 bereits bekannte *Pentamerus*-Formen für einen Vergleich mit der vorliegenden Species in Betracht, nämlich *P. Rhenanus* F. Rœm., *P. Baschkiricus* de Vern. und *P. Sieberi* nach J. Barrande's ausführlichen Darstellungen.

Es war nichts natürlicher, als bei dieser Art zunächst an *P. Rhenanus* zu denken, schon wegen dessen ganz entsprechender Erhaltungsweise in Steinkernen und Hohldrücken, abgesehen von dem auch hier nicht fehlenden Mitvorkommen von Crinoidenstielgliedern und Korallen, zu denen sich allerdings an unseren Fundstellen noch verschiedene andere Begleiter gesellen. Bei einem Vergleiche der beiderlei Steinkerne ergiebt sich zwar, dass sie ungefähr dieselbe Grösse und rundliche Falten mit einander gemein haben und dass bei *P. Rhenanus* Individuen von querovalem Umriss (— ob immer in unverdrücktem Zustande? —) nicht fehlen, jedoch lassen seine Schnabelschalenkerne in der Suite des hiesigen Universitätsmuseums keinen Wulst erkennen und seine viel zahlreicheren Falten, die sich schon nach F. Rœmer's Beobachtung[1]) über die ganze Schalenoberfläche verbreiten, sind durchweg gleichartig und hinterliessen, vermuthlich wegen der grösseren Schalendicke[2]) nie so deutliche, meist kaum merkliche Abdrücke auf den Steinkernen. Ein viel grösserer Unterschied zwischen beiden Species ergiebt sich jedoch bei einem Vergleiche derjenigen Theile ihrer Steinkerne, welche von den ausgewitterten inneren Lamellen ihrer Schnabelklappe herrühren. Der vom Medianseptum zurückgelassene Spalt zieht sich zwar beiderseits mit einer nicht völlig gleichbleibenden und fast gleich geringen Länge nach dem Stirnrande hin, stellt aber bei unserer Art einen gleichsam in den Steinkern eingetriebenen, ziemlich stumpfen Keil dar, während er bei *P. Rhenanus* einen leistenförmigen tiefen Einschnitt bildet, von dessen Ende bei einigen Individuen eine sehr niedrige und dünne Lamelle nach dem Stirnrande fortsetzt.[3]) Am auffälligsten unterscheiden sich aber die zwischen den ausgewitterten zwei Zahnplatten zurückgebliebenen Steinkerne beider von einander. Ihre ohne besondere Bloslegung allein nur sichtbare Spitze unter dem Schalenschnabel zeigt bei *P. Rhenanus* in der Regel die unten auf Taf. XIX. in Fig. 4, d_1 abgebildete Gestalt, erhebt sich gewöhnlich mit einer anfänglich viel grösseren Breite und, selbst

---

[1]) Siehe F. Roemer, Das rheinische Uebergangsgebirge, 1844. p. 77.
[2]) Vergl. Quenstedt, Epochen der Natur, 1851. pag. 322.
[3]) Vergl. Quenstedt, Epochen etc., pag. 322 und unten Taf. XIX. Fig. 4, s_1.

wenn sie schmal ist (vergl. Quenstedt l. c.), doch immer viel höher über die Hauptmasse der Steinkerne als bei unserer Art [1]), bei welcher sie, vom Spalt her gesehen, nie die Grösse eines halben Gerstenkornes erreicht. Ferner wendet sie bei jener Species ihren ungleich schärferen Kiel [2]) der Septalspalte in einer auffälligen Aushöhlung zu, welche von einer Anschwellung der Zahnplatten an und unmittelbar über deren Vereinigung herrührt und bei unseren Steinkernen gänzlich fehlt (vergl. unten Taf. XIX. Fig. 4a u. 2a, d_1). Der volle Unterschied zwischen den inneren Schalentheilen beider Arten wird aber erst deutlich ersichtlich, wenn man es versucht, dieselben aus dem Hohldruck der grossen Klappe in der Schnabelgegend und aus der Tiefe sowie aus dem Umriss der von ihnen selbst in den Steinkernen hinterlassenen Hohlräume wenigstens annähernd richtig bildlich wiederzugeben, wie dies von mir in den Skizzen Taf. XIX. Fig. 4b von *P. Rhenanus* und Fig. 5 von der zu bestimmenden Art geschehen ist. In diesen bedeutet die Linie u u den Umriss des Steinkerns in einem senkrechten Längsschnitt. Es zeigt sich nun, dass das restaurirte Medianseptum s (s) in dem gezeichneten Exemplare von *P. Rhenanus* noch viel weiter nach dem Stirnrande hin fortsetzt, als bei dem von unserer Species zur Abbildung gewählten Individuum. Bei letzterer ist dasselbe überhaupt um so kleiner, je grösser die Individuen sind, so dass man fast an ein nicht gleiches Fortschreiten seines Wachsthums mit demjenigen der Schale denken möchte. Die grösste Verschiedenheit tritt indess in der Verbindung der Zahnplatten mit dem Medianseptum hervor und vielleicht noch mehr in der relativen Lage derselben zu den Steinkernumrissen u u, oder, anders ausgedrückt, zu dem Hohlraume der Schale. Bei unseren Exemplaren insgesammt ragen diese Platten mit ihrer sehr kleinen Spitze d kaum über jenen Hohlraum hervor, erheben sich dagegen bei *P. Rhenanus* als ein grosser breiter Schnabel, der überdies bis zur weitesten Ausbuchtung der Schalenhöhle vordringt, auffallend mehr über diese hinaus, und während sie bei letzterem jedenfalls nur unbedeutend über das sie tragende Medianseptum in das Schaleninnere hineinreichen, setzen sie dagegen dort in dasselbe über das Septum hinaus noch um mindestens ihre halbe Länge fort.

---

[1]) Eine auffällige Aehnlichkeit zeigt hierin die den Pentameren nahe verwandte Gattung *Amphigenia* in *Amphigenia elongata* var. *undulata* Hall (vergl. Natural history of New-York, part VI. vol. 4, Palaeontology by J. Hall, p. 384. pl. 58a, f. 27).

[2]) In Folge einer unter dem Schnabel etwas zu breiten Darstellung der Septalspalte s_1 in Fig. 2a reicht dieser Kiel auch bei unserer Art anscheinend tiefer in diese Spalte hinein.

Nach dieser Widerlegung einer etwaigen Uebereinstimmung der fraglichen Steinkerne mit *P. Rhenanus* F. Rœm. liesse sich vielleicht wegen ihres überaus kurzen Medianseptums eine grössere Annäherung derselben an *P. Baschkiricus* de Vern. vermuthen. Doch selbst abgesehen davon, dass letztere Species um das Doppelte grösser wird, als jene, unterscheidet sie sich von ihnen nach dem einzigen Exemplare der hiesigen Universitätssammlung ferner dadurch, dass die grosse Klappe vom Schnabel nach dem Stirnrande hin gleichmässig an Breite zunimmt, mit nur ein und denselben und regelmässig über sie vertheilten Rippen bedeckt ist, sowie kaum einen Wulst, eher vielleicht eine unbedeutende flache Einbuchtung erkennen lässt. Wie weit überhaupt das Medianseptum nach dem Stirnrande fortsetzt, liess sich bei dem einzigen vorliegenden Individuum nicht ermitteln, dagegen ist deutlich zu sehen, dass die Zahnstützen so auffallend weit in den inneren Schalenraum hineinragen, dass allein schon dadurch diese Art wesentlich von der unsrigen abweichen würde, da dieselben bei letzterer kaum $^1/_3$ der ganzen Schalenlänge erreichen.

In manchen Beziehungen sogar sehr bemerkenswerthe Annäherungen finden sich dagegen zwischen den vorliegenden Steinkernen und *Pentamerus Sieberi* v. Buch aus Barrande's Etage F. f2 von Konjeprus und Mnienian in Böhmen. Bei einem Vergleiche jener mit den zahlreichen Abbildungen, welche Barrande von letzterem in den zwei Bänden V giebt, wird ersichtlich, dass beide Arten eine grössere Breite als Länge, also querovale Gestalt und auf der Schnabelklappe vorherrschend, indess keineswegs immer einen Wulst besitzen, dessen Falten bei Beiden in der Regel etwas schmaler sind, als diejenigen seitlich davon. Hier wie dort zeigt der Steinkern der grossen Klappe an den Buckeln jene winzigen, wärzchenförmigen Erhöhungen (granulation sur le moule interne), welche nach Annahme der Autoren von entsprechenden punktförmigen oder länglichen Eindrücken der Ovarien in der Innenfläche der Schale herrühren und auf welche Barrande als sonst sehr bezeichnend für *P. Sieberi* einen besonderen Werth zu legen scheint.[1]) Im Schaleninnern ist ferner bei derselben, für *Pentamerus* verhältnissmässig geringen Verdickung der Schale am Schnabel das Verhältniss zwischen Zahnstützenapparat und Medianseptum beiderseits dasselbe und ein Steinkern von *P. Sieberi* würde mit seiner Spitze sicher auch nicht mehr und breiter über seine Umgebung emporragen, als bei unserer Species. Und doch finden trotz all dieser Analogien zwischen beiden Formen genügend viele und auffällige Unterschiede statt. Zu-

[1]) Vergl. Syst. silur. de Bohême, vol. V. pag. 184. pl. 78. case I.

nächst ist unsere Art etwas grösser, als die durchschnittliche Grösse der von Barrande gegebenen Abbildungen beträgt, ferner ist sie bei einem etwas anderen Schalenumriss verhältnissmässig stets weniger breit als letztere und besitzt ausserdem rundliche an Stelle der dort so charakteristischen dachförmigen Falten, welche der Typus des *P. Sieberi* fast ausnahmslos aufweist, und die bei ihm nach den Seiten hin ganz allmälig verschwinden, während sie bei unserer Species vorwiegend bis an diese heransetzen. Hinsichtlich der inneren Schalentheile scheint insbesondere das Medianseptum bei *P. Sieberi* [1]) nur eine schmale leistenförmige Lamelle anstatt eines förmlichen Keiles darzustellen, wodurch sich die vorliegende Art dem *P. oblongus* Murch. aus der Clinton- und dem *P. galeatus* Dalm. aus der Lower Helderberg-group, vielleicht aber am meisten dem von Quenstedt *P. Knightii Roemeri* genannten Brachiopod aus dem Klosterholze bei Ilsenburg nähert. [2]) Endlich war der Zahnstützenapparat bei *P. Sieberi* doch wohl regelmässig länger und besass bei einem abweichenden Querschnitt überhaupt nicht die Gestalt desjenigen unserer Species [3]), welche hierin viel mehr an *P. galeatus* [4]) erinnert. Diesen Abweichungen zufolge vermag ich letztere Art nur als eine neue zu betrachten und nenne sie *Pentamerus Hercynicus*. Sie gehört zur Abtheilung derjenigen *Pentamerus*-Formen, bei welchen der Zahnstützenapparat im Innern der Schnabelschale wegen seines selbstständigen Fortwachsens in das Schaleninnere das Medianseptum gleichsam nur als seinen Träger erscheinen lässt und bei welchen letzteres eine deutlich keilförmige Gestalt zeigt.

Ob das unten auf Tafel XIX. in Figur 3 abgebildete Steinkernfragment mit schon etwas dachförmigen und mehr gleichartigen Falten von verschiedener Länge trotz seiner Abstammung aus derselben Schicht noch hierher zu rechnen oder bereits als eine der vielen Abänderungen des *P. Sieberi*, vielleicht der Varietät *rectifrons* Barr. [5]), zu betrachten ist, bleibe dahingestellt. In der hiesigen Universitätssammlung befindet sich der Steinkern einer mit der Abbildung Fig. 3 wahrscheinlich identischen Art, welcher der Etiquette nach aus dem Mitteldevon des Hartenberges bei Elbingerode stammt; es ist an diesem Fundort, zumal wegen der auch

---

[1]) Barrande, l. c. pl. 78. case I, a. und Quenstedt, Brachiopoden, t. 43. f. 28.

[2]) Vergl. Natural History of New-York, part VI., Palaeontology by J. Hall, vol. 2. pl. 25, f. 11 und vol. 3. pl. 47, f. 1i, sowie Quenstedt, Brachiopoden, t. 43, f. 42. u. f. 40a.

[3]) Vergl. Barrande, l. c. vol. V. pl. 79. case I, f. 1a.

[4]) Quenstedt, Brachiopoden, t. 43, f. 25a.

[5]) Vergl. Barrande, l. c. pl. 78. case III, f. 6c.

ähnlichen Gesteinsbeschaffenheit, ein dem beschriebenen wohl gleiches Petrefactenvorkommen zu vermuthen. Ein anderes, als *Pent. Sieberi* gedeutetes Exemplar genannter Sammlung, welches mit der Fundortsangabe „Litten in Böhmen“ versehen ist, nähert sich unserem *P. Hercynicus*, und an ihn erinnert ferner ein Individuum vom Klosterholze bei Ilsenburg, welches Taf. XXVII. Fig. 3 in Kayser's wichtigem Werke „Die Fauna der ältesten Devonablagerungen des Harzes“ als *Pent. costatus* Giebel abgebildet ist und sich von der typischen Form dieser Art durch mehr rundliche anstatt der dachförmigen Falten sowie durch die unzweifelhafte Andeutung eines Wulstes unterscheidet. Freilich stimmt bei beiden letztgenannten die allgemeine Gestalt der Schale weniger mit *P. Hercynicus* überein, neigt aber auch keineswegs zu *P. Sieberi* hin.

Als ein, wenn auch noch so kleiner Beitrag für den Fortschritt paläontologischer Erkenntniss ist die Auffindung unserer Species wenigstens insofern zu betrachten, als durch sie zweifellos erwiesen ist, dass auch eine vielgefaltete und viel grössere Art als die im typischen unbestrittenen Devon Europas bisher bekannten Formen von *Pentamerus* über das Silur hinaus bis in die Basis der Calceolaschichten des Devon hinauf fortsetzt. Dadurch wird der Gedanke an die Möglichkeit des noch höheren Hinaufgehens solcher *Pentamerus* - Arten nahegelegt und — sollte hierin nicht eine beachtenswerthe Mahnung liegen, das Alter der Greiffensteiner Quarzite nicht sowohl nach der Aehnlichkeit und der Art des Vorkommens des *P. Rhenanus* mit silurischen Formen, als vielmehr nach den Lagerungsverhältnissen zu deuten, welche allerdings vielleicht noch genauer, als dies schon bisher geschehen ist, nämlich bis in's kleinste Detail sicher festzustellen sein würden? — (Vergl. diese Zeitschrift Bd. XXVI. pag. 752 ff. und Bd. XXVII. pag. 761 ff.)

Erklärung der Tafel XIX.

Im Allgemeinen bedeutet in den hier durchweg nur dargestellten Schnabelschalen-Steinkernen: s das Medianseptum, d die sogen. Zahnstützen in ihrer betreffenden Lamelle. s_1 ist der durch Auswitterung des Septum s im Steinkern entstandene Spalt und d_1 die zwischen den ausgewitterten zwei Zahnstützenlamellen unter dem Schalenschnabel stehengebliebene schnabelförmige Steinkernspitze.

Fig. 1. *Pentamerus Hercynicus* sp. n. Steinkern des am besten erhaltenen grössten Exemplars. Vom Mittleren Schalker Teich im Oberharz. Sammlung der preussischen geologischen Landesanstalt.

1a. Ansicht desselben von der Seite. Den ursprünglichen Umriss des beschädigten Schnabeltheils ergiebt die gerissene Linie.

1b Skizze seines Stirnrandes zur Hervorhebung des Wulstes und Andeutung des Querschnitts der Steinkern-Falten, welche indess auf dem Stirnrande des Steinkerns fast gar nicht hervortreten.

Fig. 2. Dieselbe Species ohne Wulst. Ebendaher und in derselben Sammlung. Steinkern, bei welchem in Folge seitlicher Verdrückung die Falten theilweise ein mehr dachförmiges Aussehen erhalten haben und überhaupt, abweichend von den anderen Steinkernen, nach den Seiten hin allmählich verschwinden.

2a. Skizze desselben Steinkerns, vom Schnabel her gesehen.

Fig. 3. Steinkernfragment von einem Exemplar, welches an *Pent. Sieberi* var. *rectifrons* Barr. erinnert, indess wegen ganz unvollständiger Erhaltung nicht genau zu bestimmen ist. Von der nordwestlichen Abdachung des Bocksberges. Sammlung der geologischen Landesanstalt.

Fig. 4. *Pentamerus Rhenanus* F. Roem. Schnabelschalensteinkern aus dem Greiffensteiner Quarzit von Hohen-Solms im Nassauischen. Palaeontologische Sammlung der Berliner Universität.

4a. Skizze von demselben Exemplar, vom Schnabel her gesehen.

4b. Desgleichen, von der Seite gesehen, mit Wiederherstellung der fehlenden inneren Schalentheile, z. Th. aus dem muthmaasslich wiedergegebenen äusseren Schalenumriss. (s) und (d) bedeuten die ursprünglich in das Schaleninnere hineinreichenden Theile des Medianseptum und der betreffenden Zahnstützenlamelle. Die punktirte Linie links von d (d) zeigt den Umriss des Steinkerns selbst.

Fig. 5. Skizze eines Steinkernfragments von *Pent. Hercynicus* vom Bocksberge; Sammlung der geologischen Landesanstalt. Dieselbe Restauration wie Fig. 4 b. und zum Vergleiche damit.

8. Ueber die Vergletscherung der Färöer, sowie der Shetland- und Orkney-Inseln.

Von Herrn Amund Helland in Christiania.

Hierzu Tafel XX. und XXI.

In einer früheren Arbeit in dieser Zeitschrift [1]) habe ich es versucht nachzuweisen, dass die Beobachtungen über die glacialen Bildungen der norddeutschen Ebene am besten ihre Erklärung durch die Theorie des Herrn Torell finden, so dass wir zu der Annahme einer allgemeinen, von Finnland, Schweden und Norwegen ausgehenden Vergletscherung Norddeutschlands geführt worden sind. Die Grenzen dieser alten Eisdecke wurden durch die fremden Geschiebe angegeben; ihre Bewegungsrichtungen, welche übrigens wahrscheinlich variabel gewesen sind, konnten durch die Verbreitung der Geschiebe, sowie auch durch die Richtung der Gletscherschliffe festgestellt werden; die versteinerungsführenden Bildungen zwischen den Geschiebelehmen liessen ferner erkennen, dass die Eismassen Norddeutschlands mehr als einmal invadirt haben. Endlich ist die Quantität der fremden Geschiebe und der diluvialen Massen so enorm, dass die Oberfläche Schwedens und Finnlands, denen dieselben grösstentheils entstammen, zur Eiszeit wesentlich verändert worden sein muss.

Auf diese Weise konnten wir die finnländischen und schwedischen Eis- oder Gletscherströme bis zu ihren äussersten Grenzen verfolgen und uns einen Begriff von ihrer Mächtigkeit, ihren Bewegungsrichtungen u. s. w. bilden.

Jetzt wollen wir versuchen, die Frage zu beantworten, wie weit die von den norwegischen Küsten ausgehenden Eismassen gegen Westen in die Nordsee gegangen sind. Diese Frage ist schwieriger zu beantworten; erstens weil das Meer den grössten Theil des Bodens bedeckt, welcher untersucht werden müsste, um die Grenzen der Eisdecke genau anzugeben, zweitens weil auch Schottland Gletscherströme ausgesendet hat, mit denen die norwegischen Eismassen, wie wir später sehen werden, collidirt haben, wodurch ihre Bewegungsrichtungen beeinflusst worden sind. Die finnländischen und schwedischen Eismassen trafen

[1]) cfr. diesen Band pag. 63 ff.

im Süden auf keine fremden Gletscher, welche dieselben an ihrer freien Ausdehnung hindern konnten, denn die deutschen Gebirge, wie der Harz und das Erzgebirge, scheinen überhaupt keine einheimischen Gletscher gehabt zu haben[1]), und in Folge dessen trifft man die fremden nordischen Geschiebe bis zu einer Meeres-Höhe von 400 bis 500 M. auf diesen Bergen an.

Trotz der eben genannten Schwierigkeiten ist es doch möglich, sich einen Begriff von der Ausdehnung der vom südlichen Norwegen ausgehenden Eismassen zu bilden. Es sind uns hierbei die ausgezeichneten Arbeiten der schottischen Geologen sehr behülflich, von denen schon vor mehreren Jahren nachgewiesen wurde, dass die Richtung der Gletscherschliffe im nördlichsten Theile von Schottland durch den Widerstand der norwegischen Eismassen gegen die schottischen bedingt ist.

Im Sommer 1879 habe ich die Färöer, sowie auch die Shetland- und Orkney-Inseln bereist zu dem speciellen Zwecke, die glacialen Bildungen dieser Inselgruppen zu studiren und festzustellen, ob auf diesen Inseln nur Spuren einer localen Vergletscherung oder einer allgemeinen von Norwegen, Schottland oder den arktischen Regionen her sich herüberziehenden Eisdecke zu finden sind.

Auf jeder dieser Inselgruppen ergaben meine Untersuchungen ein verschiedenes Resultat: Die Färöer sind von einer localen Eisdecke bedeckt gewesen, indem von der Inselgruppe aus Gletscher nach allen Richtungen gleichsam ausstrahlten. Ueber die Shetland-Inseln hat sich ein mächtiger norwegischer Gletscher, von Osten und Nordosten über das Meer herüberkommend, ausgebreitet, und ausserdem sind später noch locale Gletscher dagewesen. Die Orkney-Inseln dagegen sind von einem schottischen Gletscher bedeckt gewesen, der in nordwestlicher Richtung in's Meer hinausgegangen ist. Zugleich waren, wenigstens auf einer dieser Inseln, locale Gletscher vorhanden. Von einer arktischen Eisdecke wurde keine Spur gefunden.

Wir werden jetzt die Beobachtungen, welche zu den oben genannten Schlüssen geführt haben, mittheilen; zuerst soll aber der geologische Bau der Inseln kurz erwähnt werden. Man vergleiche für das Folgende die kleine beigegebene geologische Karte der Färöer, sowie auch die Karte über die Gletscherschliffe von Nordwesteuropa (s. Taf. XXI.).

---

[1]) Hierdurch unterscheidet sich der Harz und das Erzgebirge von den Karpathen, welchen in der hohen Tatra Gletscherschliffe und Moränen ehemaliger einheimischer Gletscher eigen sind. Hier sind auch, wie überall, wo man Gletscherschliffe und Moränen findet, zahlreiche Seeen, die am Harz und Erzgebirge fehlen. S. Roth, Ueber Thal- und Seebildung in der hohen Tatra. Jahrb. des ungarischen Karpathen-Vereins V. 1878.

Wir beginnen mit den Färöer.

Die glaciale Bildung der Färöer ist früher nicht speciell untersucht worden, und die meisten Arbeiten über die Geologie dieser Inseln sind jetzt ein halbes Jahrhundert alt. 1812 theilte Mackenzie einen Bericht über die geologischen Verhältnisse der Färöer mit [1]), und sein Begleiter Thomas Allan schrieb über die Mineralogie dieser Inseln. [2]) Diese letztere Abhandlung ist insofern merkwürdig, als sie beweist, dass schon im Jahre 1815 die Gletscherschliffe von den Färöer und ihre Identität mit den schottischen Schliffen erkannt worden sind. Der Verfasser bemerkt, dass diese Schliffe zeigen, dass schwere Körper sich über die Oberfläche bewegt haben. Die beste Arbeit über die Geologie des Färöer ist die von Forchhammer [3]), doch wird die glaciale Geologie der Inseln in dieser Arbeit gar nicht erwähnt. Chambers beschreibt 1856 Gletscherschliffe bei Vestmannshavn und Eide [4]), erkennt die Schliffe auch als Gletscherschliffe, glaubt aber, dass eine grosse arktische Eisdecke die Inseln bedeckt habe, während in Wirklichkeit die Richtung der Schliffe, wie wir später sehen werden, eine locale Eisdecke bestimmt andeutet.

Die Kohlenlager der Insel Suderö wurden 1872 von Johnstrup untersucht und in einer 1873 veröffentlichten Arbeit beschrieben. [5])

Die Gruppe der Färöer besteht aus 17 grösseren und kleineren bewohnten Inseln; dazu kommen noch einige unbewohnte Inselchen, so dass im Ganzen gewöhnlich 24 Inseln aufgezählt werden, welche zusammen eine Oberfläche von 24,2 geographischen Quadratmeilen oder 1333 Quadratkilometer haben. Die Inseln liegen isolirt im Meere ungefähr 300 Kilom. nordwestlich von Shetland, von Norwegen ist die Entfernung ungefär die doppelte oder 600 Kilom., von Island aber nur 300 Kilom. Die Färöer liegen zwischen 62° 24′ und 61° 26′ nördlicher Breite und 6° 11′ und 7° 35′ westlicher Länge von Greenwich.

Es sind wilde Felseninseln, die aus dem Meere emporragen. Die höchsten Berge erreichen 800 Meter und mehr,

---

[1]) An account of some geological facts observed in the Faröe Islands. Transact. of the Royal Soc. of Edinburgh, Vol. VII. 1815. pag. 213.

[2]) An account of the Mineralogy of the Faröe Islands, l. c. Vol. VII. 1815. pag. 239.

[3]) Om Färoernes geognostiske Beskaffenhed. Kong. dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter 1824.

[4]) Tracing of Iceland and Faro Island.

[5]) Om kullagene paa Färöerne. Oversigt over kongl. dansk. Vidensk. Selsk. Skrifter 1873.

und haben spitzige und zackige Formen wie die Alpen. Der höchste Gipfel ist Slattaretindur auf der Insel Österö, welcher nach Forchhammer 2816 französische Fuss (915 M.) erreicht. Die Inseln sind durch Sunde und Fjorde zerschnitten. Auf den nördlichen Inseln ist die Richtung der Sunde meist eine nordwestliche und nordnordwestliche. Die Fjorde ziehen sich meistens als Thäler landeinwärts, bis sie durch einen Circus oder eine hufeisenförmige Thalwand abgeschlossen werden. Steigt man aber aus diesem Cul-de-sac heraus und setzt seinen Weg in dem nun höher gelegenen Thalboden fort, so kommt man wieder in einen Circus hinein und weiter hinauf vielleicht in einen dritten; wenn dann die Wasserscheide passirt ist, hat man gewöhnlich auf der anderen Seite des Berges eine ähnliche Reihe von Cul-de-sac's zu durchwandern, um wieder an die Küste zu kommen. Ausser diesen Hufeisen-Thälern giebt es aber auch Thäler, die quer durch die Inseln setzen und sich also dadurch auszeichnen, dass die zwischen den beiderseitigen Circusthälern befindliche Scheidewand fehlt.

Es giebt viele kleinere Binnenseeen auf den Färöer. Einige Seeen, wie Sörvaagvatn auf der Insel Vaagö und Storevatn auf der Insel Strömö, erreichen grössere Dimensionen. Da die Inseln selbst aber überhaupt klein sind und die Länge der Thäler daher nie sehr gross ist, so giebt es natürlich keine sehr grossen Seeen, und die grösseren bassinförmigen Vertiefungen im festen Gesteine sind meistens von Meerwasser erfüllt, oder treten als Fjorde auf.

Die Nord- und Westküsten dieser Inseln sind meistens sehr schroff, ja einige von diesen Felswänden der Küste sind absolut senkrecht, was daraus am besten hervorgeht, dass Allan die 1134 engl. Fuss (348 M.) betragende Höhe des Vorgebirges Kodlen auf Österö mittelst einer Leine messen konnte. Das Vorgebirge Myling auf Strömö ist auch senkrecht und nach Forchhammer 2200 Fuss (690 M.) hoch.

Die Inseln selbst bilden den höchsten Theil eines Plateaus, das durch eine tiefe Rinne von den Shetlands-Inseln geschieden ist. Diese Rinne, die Färö-Shetland-Rinne, ist 600 Faden tief und zieht sich, von dem tiefen Eismeere kommend, zwischen den beiden Inselgruppen, Färöer und Shetland, hindurch. Von Island, mit welcher Insel die Färöer grosse Aehnlichkeit haben, sind die letzteren nicht durch eine solche markirte tiefe Rinne geschieden, doch erreicht das Meer zwischen den Färöer und Island eine Tiefe von 200 bis 300 Faden, so dass die Gruppe der Färöer allseitig von tiefem Meere umgeben ist.

Die Färöer bestehen aus vulkanischen Gesteinen, die in

Bänken oder Decken auftreten. Auf der Insel Suderö und auf Myggenäs kommt eine kohlenführende Formation von geringer Mächtigkeit zwischen den Bänken der vulkanischen Gesteine vor. Ausserdem treten häufig intrusive Gänge von Basalt in Säulen abgesondert auf. Alle die vulkanischen Gesteine der Färöer, einige Lager von Palagonittuffen ausgenommen, bestehen aus folgenden vier Mineralien: Plagioklas, Augit, Magneteisen und Olivin. Von den Zersetzungsproducten dieser Mineralien begleitet kommen accessorisch häufig schöne Zeolithe, Chalcedon, Opal und Grünerde vor.

Die vier oben genannten Mineralien bilden, wie die mikroskopische Untersuchung von 30 Handstücken lehrt, die Gesteine der Färöer, obgleich Olivin oder sein Zersetzungsproduct, der Serpentin, in einzelnen Präparaten nur spärlich vorhanden ist; sehr selten fehlt der Olivin ganz. Danach sind die vulkanischen Gesteine der Färöer Basalte, sofern wir unter dem Namen Basalt die tertiären und posttertiären Gesteine, die aus Plagioklas, Augit, Magneteisen und Olivin bestehen, zusammenfassen. Indessen ist es unbequem, alle diese Gesteine, die von verschiedenem Alter sind und auch unter geologisch verschiedenen Verhältnissen vorkommen, mit demselben Namen zu belegen.

Dem Alter nach zerfallen die Bildungen der Färöer in vier Abtheilungen:

1. Die vulkanischen Bänke oder Decken, die älter als die kohlenführende Formation sind.
2. Die kohlenführende Formation.
3. Die vulkanischen Gesteine, die jünger als die kohlenführende Formation sind, und
4. Die intrusiven Gänge von Basalt.

Wenn man die älteren Gesteine von den Bänken unter und unmittelbar über der kohlenführenden Formation auf Suderö mit den Gesteinen von den anderen Inseln vergleicht, so zeigen sich diese Gesteine im Grossen und Ganzen durch Structur und Farbe ziemlich verschieden. Die älteren Gesteine von Suderö haben keine Porphyrstructur; es sind feinkörnig krystallinische Gesteine, in welchen sich in der Regel kein Mineral makroskopisch durch grössere Dimensionen auszeichnet. In den jüngeren Gesteinen von den anderen Inseln kommen grössere Krystalle von Plagioklas, auf welchen bisweilen schon makroskopisch Zwillingsstreifung zu beobachten ist, sehr häufig vor. Diese Krystalle, die bisweilen eine Länge von 1 bis 2 Centim. erreichen, treten in einer feinkörnig krystallinischen Grundmasse auf, so dass die Gesteine Porphyrstructur bekommen. Bei den älteren Gesteinen sind dunkel-

graue, schwarze, monotone Farben vorherrschend, während die jüngeren Gesteine in grösserer Variation braune, rothe und graue Farben zeigen. Die jüngsten intrusiven Gänge bestehen aus grauem dichten Basalt, der sich unter dem Mikroskop zu einem krystallinischen Gemenge der vier oben genannten Mineralien auflöst.

Wenn man durch verschiedene Namen diese durch Alter und Structur verschiedenen Gesteine bezeichnen will, so kann man dazu die alten Benennungen Anamesit, Dolerit und Basalt benutzen. Die älteren Bildungen, welche unter und unmittelbar über der kohlenführenden Formation liegen, könnte man die Anamesitbänke, die jüngeren die Doleritbänke und die jüngsten intrusiven Gänge die Basaltgänge nennen. Durch diese Namen ist einerseits die identische petrographische Zusammensetzung, andererseits aber auch das verschiedene geologische Vorkommen durch den Gegensatz zwischen Bänken und Gängen bezeichnet. Doch sind diese Benennungen nicht so aufzufassen, als ob zwischen den Anamesitbänken nur Anamesite und nicht auch Basalte auftreten. Ebensowenig kommen zwischen den Doleritbänken nur Dolerite vor. Was die mikroskopische Structur dieser Gesteine betrifft, so ist dieselbe durchaus krystallinisch. Eine amorphe Grundmasse kommt fast gar nicht vor; doch sind Mikrofluctuationsstructur und zerbrochene Krystalle sehr häufig zu beobachten. In einigen Gesteinen von den Doleritbänken kommt Olivin sehr spärlich vor, wodurch sich diese den Augit-Andesiten im Sinne Rosenbusch's nähern. Die Aehnlichkeit mit den Augit-Andesiten wird noch grösser dadurch, dass Plagioklas in grösseren Krystallen porphyrisch vorkommt, was bei den Augit-Andesiten häufig der Fall ist, während in den Basalten Augit und Olivin, aber seltener Plagioklas, porphyrisch auftritt. Viele von diesen Gesteinen haben auch eine blasige und mandelsteinartige Structur. Die meisten Blasenräume sind rundlich, nicht in die Länge gezogen, so dass man nicht nach der Gestalt der Blasenräume die Richtung, in welcher diese Gesteine geflossen sind, beurtheilen kann.

Vor Allem auffallend ist die Regelmässigkeit, mit welcher die Bänke oder Decken auftreten. Wie regelmässige Schichten setzen sie weite Strecken fort, ohne dass die Mächtigkeit der Decken, welche gewöhnlich zwischen einem und dreissig Metern liegt, sich wesentlich verändert.

Die Neigung der Bänke beträgt gewöhnlich nur 2, 3, 4 bis 5°, auf der Insel Myggenäs kommt jedoch auch ein Fallen von 10° vor. Die schwebende Stellung in Verbindung mit der deutlichen Absonderung in Bänken und den steilen entblössten Felsenseiten giebt bald einen Ueberblick über den einfachen

geologischen Bau der Inseln. Die Fallrichtung ist im Ganzen östlich, gegen NNO., NO., O., OS. und SSO. Andere Fallrichtungen, speciell westliche, kommen nicht vor. Die Bänke haben eine bassinförmige Lagerung, indem der Fall auf Suderö gegen NNO., auf Myggenäs gegen O. und auf den nördlichen Inseln haupsächlich gegen SO. und SSO. gerichtet ist, wie es die kleine Kartenskizze zeigt. Der geologische Bau der Inseln lässt sich demnach einfach als die eine Hälfte eines Bassins darstellen.

Die Anamesitbänke bilden einen grossen Theil von Suderö; ungefähr die südliche Hälfte dieser Insel besteht nämlich aus diesen älteren Gesteinsbänken, die sehr sanft gegen NNO. fallen. Ausserdem gehen dieselben Anamesitbänke da zu Tage aus, wo tiefe Thäler durch die überlagernden Doleritbänke auf Suderö erodirt sind. Die Mächtigkeit der Anamesitbänke, denen zugleich auch untergeordnete Dolerite, Basalte, Mandelsteine und einzelne Lager von Palagonittuffen eingelagert sind, beträgt 1200 bis 1300 Meter. Im obersten Theile dieser Anamesitbänke kommt eine kohlenführende, kaum 10 Meter mächtige Formation vor, welche aus Schiefern, Schieferthon und Kohlenlagern besteht. Im mittleren Theile der Insel liegt diese Formation in einer Höhe von 500 Metern und senkt sich von dieser Höhe mit einer Neigung von ungefähr 4° gegen NNO., bis dieselbe im nördlichen Theile der Insel an verschiedenen Stellen bis zum Meeresspiegel herabsinkt. Ueberall nun, wo die jüngeren Bildungen von Thälern durchschnitten worden sind, geht die kohlenführende Formation zu Tage aus. Die Mächtigkeit der Kohlenlager ist verschieden, aber nie gross. Häufig sieht man zwei nahe übereinander liegende Lager, mit einer Gesammtmächtigkeit von 1 Meter; häufig ist aber die Mächtigkeit geringer und nur 0,2 Meter, selten 1,50 Meter gross. Diese Formation hat nach den stattgehabten Untersuchungen eine Verbreitung von über 66 Qu.-Kilometern. Bei einer angenommenen durchschnittlichen Mächtigkeit von 0,6 M. würde die ganze Kohlenmenge der Suderinsel 50 Millionen Tons ausmachen, wenn alles, was über und unter dem Niveau des Meeres liegt, mitgerechnet wird. Die Lage der Insel mitten im Meere und die geringe Mächtigkeit der Kohlen hindert einen Abbau dieser Lagerstätten. Mit Ausnahme von einem Theil von Suderö und der Insel Myggenäs bestehen alle anderen Inseln aus den jüngeren Doleritbänken, und diese Formation ist daher die am meisten verbreitete. Verschiedene Varietäten von Dolerit und anderen basaltischen Gesteinen mit Porphyrstructur, Mandelsteinstructur und blasiger Structur wechsellagern miteinander, und zwischen denselben kommen auch Palagonittuffe vor.

Die Mächtigkeit der Doleritbänke ist sehr gross. Auf der grössten Insel Strömö, welche aus Doleritbänken besteht, kommt überall ein südöstliches Fallen mit Abweichungen gegen SSO. und OSO. vor. Die Länge dieser Insel in südöstlicher Richtung beträgt 46 Kilom., und wenn man einen durchschnittlichen Fallwinkel von $3^1/_2{}^0$ annimmt, so berechnet sich die Mächtigkeit der Doleritbänke auf 2800 Meter; da dieselben Gesteine auf der benachbarten Insel Sandö fortsetzen, so muss man nach den gemachten Beobachtungen eine Mächtigkeit von 3000 Metern für diese Doleritbänke annehmen.

Von den jüngsten intrusiven Basaltgängen, welche die Anamesitbänke und Doleritbänke durchsetzen, sind 20 bis 30 beobachtet worden, aber sie kommen gewiss zu Hunderten vor. Alle diese Gänge bestehen aus säulenförmig abgesondertem Basalt, der dem Geologen eine angenehme Abwechselung in dem sonst regelmässigen Bau der Inseln ist.

Das geologische Alter der Gesteine und Formationen der Färöer liess sich bisher nicht bestimmen. Zwar kommen Zweige und Stämme, auch verkieselte Hölzer, in den kohlenführenden Schichten vor, aber sie sind nicht gut genug erhalten, als dass sich das Alter der Formation aus ihnen beurtheilen liesse. Da die Eruptionszeit der basaltischen Gesteine mit dem Tertiär beginnt, so sind die Formationen der Färöer jedenfalls nicht praetertiär. Vielleicht sind die Kohlenlager miocän, da Kohlenlager von diesem Alter unter ähnlichen Verhältnissen auf der Nachbarinsel Island vorkommen. Seit der Eiszeit hat keine Eruption mehr stattgefunden. —

Nachdem wir so einen Ueberblick über den geologischen Bau der Färöer erhalten haben, wollen wir die zerstörenden Kräfte, welche diese ursprünglich zusammenhängenden Gesteins-Decken in Inseln zerschnitten haben, betrachten. Die Färöer sind, geologisch betrachtet, kein fest erbautes Land. Sie bieten den Brandungen des wilden Meeres, sowie auch der Erosion durch die Atmosphärilien keinen kräftigen Widerstand. Aber nicht nur die Wogen und die Strömungen des Meeres und das Wasser der kleinen Flüsse und Bäche sind bei dieser Zerstörungsarbeit thätig gewesen, sondern auch jene Eisdecke, von welcher, wie die meisten nördlichen Länder, diese Inseln zur glacialen Zeit bedeckt waren. Die glaciale Geologie der Färöer ist interessant, da mehrere für die physikalische Geologie wichtige Fragen hier ihre Lösung finden.

Wie wir später sehen werden, hat sich die grosse Eisdecke, welche zur Eiszeit Norwegen, Schweden und Finnland bedeckte und sich von da über Dänemark, Holland, Norddeutschland und grosse Strecken von Russland ausdehnte, gegen Westen in die Nordsee und gegen Norden von der nor-

wegischen Küste aus in's Eismeer erstreckt; wie weit gegen Westen diese Eisdecke gelangt ist, das lässt sich, wie oben erwähnt, nur schwer beurtheilen, da das Meer überall vor den Küsten liegt. Die Shetland-Inseln und die Färöer ragen aber aus diesem Meere empor, und wenn wir die westlichen Grenzen der Vergletscherung suchen wollen, so müssen wir uns zunächst an diese Inseln halten. Die erste Frage, die wir zu beantworten haben, wird also sein, ob die Gletscherströme von Norwegen aus die Färöer erreicht haben.

Bekanntlich giebt es Geologen, die der Ansicht sind, dass der nördlichste Theil der Erde zur Eiszeit in eine grosse arktische Eisdecke eingehüllt war, sowie jetzt enorme Eismassen den südlichsten Theil der Erde verbergen. Wie erwähnt, ist diese Ansicht von einem Reisenden auf den Färöer, Chambers, vertreten worden, indem er die Angabe machte, dass die Gletscherschliffe auf dem nördlichen Theile der Inseln bei Eide von Norden gegen Süden hinstreichen. Wenn eine solche arktische Eishülle wirklich die Färöer bedeckt hätte, so müssten wir allerdings eine von Norden her kommende Vergletscherung annehmen.

Die Beobachtungen bestätigen indessen keine dieser beiden Annahmen; die norwegische Eisdecke hat die Färöer nicht erreicht, und ebenso wenig sind diese Inseln von arktischen Eismassen überzogen worden. Sie sind vielmehr von einer localen Eisdecke zur glacialen Zeit bedeckt gewesen, und zwar kann die Mächtigkeit derselben nicht unbeträchtlich gewesen sein, da nur die höchsten Gipfel der Inseln aus derselben hervorragten.

Wie wir gesehen haben, bestehen die Färöer aus basaltischen Gesteinen, welche von den Formationen Norwegens durchaus verschieden sind, so dass erratische Blöcke aus norwegischen Gesteinen, wie Granit, Gneiss, Quarzitschiefer, Syenit, Gabbro, silurischem Kalkstein u. s. w. auf den Färöer sehr leicht beobachtet werden müssten, aber kein einziger solcher Block war daselbst zu finden, und dieser Mangel an fremden erratischen Geschieben wird durch die Untersuchung der Gletscherschliffe leicht erklärlich.

Die Beweise, dass die Färöer von festem Eis bedeckt waren, sind dieselben, welche wir aus anderen Ländern kennen. Es sind die Gletscherschliffe, die Roches moutonnées, der Geschiebelehm, die vielen zerstreuten Blöcke, sowie auch zahlreiche Seeen und Fjorde.

Obgleich die Gesteine der Färöer leicht verwittern, so dass die ursprüngliche Oberfläche oft zerstört ist, so sind doch Gletscherschliffe an vielen Stellen zu beobachten. Die Rich-

tung derselben ist auf der kleinen Kartenskizze durch Pfeile angedeutet und wird hier näher angeführt:

Die nördlichen Inseln:

Thorshavn am Hafen	O 30° S
100 Schritt vom Castel bei Thorshavn	O 35° S SO
NW vom Pfarrhof bei Thorshavn am Wege nach Kirkebö	SO
Vestmannshavn am Hafen, SO von der Kirche	SW
Vestmannshavn an der Brücke am Wasserfall	S 10° O
Saxen an der Kirche	N 30° W
Eide	N 10° W
Andafjord	O 40° N
Zwischen Skaalefjord und Gjöthevig	O 40° N
Höirig, $^1/_2$ nördl. von Thorshavn	SO
Sandö, südl. von der Kirche	S 15° W
Sandö, in der Nähe einer schachtförmigen Höhle, südl. von der Kirche	S 40° W

Suderö:

Kvalböeidet	O (oder W?)
Framien	W
Vaagi, zwischen dem Binnensee und dem Meere	SW
Heve	O
Ördevig	O 30° N
Tveraa	SO

Es geht aus diesen Beobachtungen hervor, dass die Gletscherschliffe der Färöer von den Inseln aus nach allen Richtungen ausstrahlen. Die Eismassen haben von dem inneren Theile der Inseln den Weg gegen N., NO., SO., NW. zum Meere hin genommen. Wie die nördlichen Inseln ist auch Suderö ein Centrum der Vergletscherung gewesen, von welchem aus die Gletscher gegen Westen und Osten ausgingen.

Die Gletscherschliffe sind, wie überall, von Roches moutonnées begleitet, und die Lage der Stossseiten und der Leeseiten giebt die wichtigste Andeutung für die Bewegungsrichtung. Chambers berichtet, wie erwähnt, dass die Gletscherschliffe am nördlichen Theile der Inseln an Eide die Richtung von Norden nach Süden haben und nimmt dann eine arktische Eisdecke an. Indess liegen die Stossseiten der Roches moutonnées an Eide unzweifelhaft gegen Süden, die Leeseiten gegen Norden, so dass die Eismassen nicht vom Meere herauf, sondern im Gegentheil aus dem Innern der Inseln, von Süden her, kamen.

Es wäre überflüssig, alle die Stellen anzuführen, wo Roches moutonnées auf den Färöer vorkommen, denn überall, wo die ursprüngliche Oberfläche nicht zerstört worden ist, kann man dieselben beobachten. Die Höhe, welche die Roches moutonnées über dem Meere erreichen, giebt zugleich die Höhe der Eisdecke an. Auf den nördlichen Inseln verschwinden die Roches moutonnées, wenn man bis zu einer Höhe von 400 bis 500 Metern hinaufkommt. Die Eisdecke ist folglich gar nicht unbedeutend gewesen, da sie die Inseln bis zu einer Höhe von 400 bis 500 Metern einhüllte.

Auf der Insel Suderö erreichen auf dieselbe Weise die Roches moutonnées eine Höhe von 440 Metern.

Wie oben erwähnt, kommen fremde erratische Geschiebe auf den Färöer gar nicht vor; einheimische erratische Blöcke findet man dagegen häufig; ziemlich zahlreich z. B. in der Nähe von Thorshavn.

Ferner haben wir als Zeugen der alten Eisdecke den Geschiebelehm oder die Rückstände der alten Grundmoränen. In geschützten Buchten kommt Geschiebelehm ziemlich häufig vor; er liegt unmittelbar auf dem festen Gestein; so wurde bei Andafjord eine mit Gletscherschliffen versehene Oberfläche unmittelbar unter dem Geschiebelehm beobachtet. In letzterem findet man natürlich nur einheimische Geschiebe; es fehlt die grosse Variation der Gesteine, wie wir sie im norddeutschen Geschiebelehm zu sehen gewohnt sind; auch ist die Mächtigkeit des Geschiebelehmes der Färöer bei Weitem nicht so gross, eine Mächtigkeit von 5 Metern ist nur selten. Der Geschiebelehm besteht wie gewöhnlich aus Blöcken von verschiedener Grösse; sie liegen kreuz und quer ohne Ordnung in thonhaltigem Sande; die Ecken sind abgerundet und Schliffe kommen auf den Blöcken vor.

Wir kommen endlich zu der Frage, durch welche Kräfte die jetzige merkwürdige Configuration der Inselgruppe hervorgebracht ist. Gewiss sind hier Kräfte verschiedener Art thätig gewesen, nämlich das Meer, die Gewässer und die Gletscher der Eiszeit. Zwischen den Wirkungen dieser erodirenden Kräfte zu unterscheiden, ist nicht immer leicht. Wir werden uns zuerst mit den jetzt noch thätigen Kräften beschäftigen, um zu sehen, ob die jetzige Configuration durch dieselben hervorgebracht sein kann.

Wie erwähnt, bestehen die Inseln aus fast horizontalen oder sehr sanft geneigten Decken vulkanischer Gesteine. Dieselbe Bank oder dieselbe Decke lässt sich oft über kilometerweite Strecken verfolgen. Eine Decke, die sich z. B. durch ihre Farbe oder Mächtigkeit auszeichnet, dehnt sich von Gipfel zu Gipfel quer über Thal oder Fjord oder Sund, von Insel zu

Insel aus. Es wird kein Geologe bezweifeln, dass der Zwischenraum, sei er ein Thal, ein Fjord oder ein Sund, welcher jetzt die gleichalterigen Bänke durchschneidet, einst von Gesteinen, wie sie an den Seiten der Inseln anstehen, erfüllt war. Noch deutlicher sieht man dies in den Fjorden, die als Thäler fortsetzen und durch einen Circus abgeschlossen werden. Der einen Seite des Fjordes und der einen Thalseite entlang lässt sich dieselbe Decke verfolgen, bis sie an die hufeisenförmige Thalwand kommt; hier zieht sich die Bank oder Decke wie ein Kranz der Thalwand entlang und lässt sich dann auf der anderen Thal- oder Fjordseite weiter verfolgen, und so herrscht überall auf diesen Inseln die schönste Symmetrie zwischen den beiden Seiten der Thäler und der Fjorde. Auch die unregelmässigen Basaltgänge, die quer durch die Doleritbänke setzen, findet man oft auf beiden Seiten der Fjorde mit demselben Streichen wieder, ein Beweis, dass diese plattenförmigen Massen sich einst quer über den Fjord erstreckten. Die Betrachtung der kohlenführenden Formation auf Suderö liefert auch einen schönen Beweis, dass die Thäler, welche jetzt die verschiedenen Theile dieser Formation durchschneiden, einst von Gesteinen, wie sie an den Thalwänden anstehen, erfüllt waren. Diese schwachen Kohlenlager, die sich, von einer Höhe von 500 Metern sanft bis zum Meere senken, gehen nämlich an den Thalwänden genau da zu Tage aus, wo dieselben nach der Berechnung erscheinen müssen, wenn sie als plattenförmige Massen, die durch Erosion zerschnitten sind, aufgefasst werden.

Die Betrachtung aller dieser zu Inseln zerschnittenen basaltischen Decken führt zu dem Schlusse, zu welchem Playfair schon im Anfange dieses Jahrhunderts gekommen ist, indem er sagt: [1]) „.... So sind wir mit Dr. Hutton geneigt, jene grossen Gebirgsketten, welche auf der Oberfläche der Erde hinstreichen, als ausgeschnitten aus Massen bei weitem grösser und viel höher, als was nun übrig ist, zu betrachten. Was wir jetzt sehen, giebt keine Data zur Berechnung der ursprünglichen Grösse dieser Massen oder der Höhe, welche sie erreicht haben. Die annäherndste Abschätzung, die wir geben können, ist, wo eine Kette oder eine Gruppe von Bergen wie diejenige des Monte Rosa in den Alpen, horizontal geschichtet ist, und wo folglich die ungestörte Lagerung der Schichten uns in den Stand setzt, die ganze Rauhigkeit der Oberfläche der Arbeit der Zerstörung oder Verheerung zuzuschreiben. Diese Berge, wie sie nun stehen, können gewissermaassen mit jenen Pfeilern aus Erde verglichen werden, welche die Arbeiter

[1]) Illustrations to the Huttonian Theory of the Earth. 1802.

hinterlassen haben, um ein Maass der ganzen Quantität von Erde, die sie weggenommen haben, zu geben. Da die Pfeiler (wir betrachten die Berge als solche) in diesem Falle nicht so hoch, wie sie ursprünglich waren, sind, so ist das Maass, was sie geben, nur eine Grenze, welche die gesuchte Quantität nothwendigerweise übertreffen muss."

Der geologische Bau der Inseln, mit welchen wir uns hier beschäftigen, zeigt, dass festes Gestein einstmals die Räume einnahm, welche jetzt als Fjorde und Sunde auftreten und die Höhe der Berge giebt uns ein Minimalmaass für die Quantität von festem Gestein, welches der Erosion zum Opfer gefallen ist. Da nun mehrere Gipfel eine Höhe von 800 bis 900 Metern erreichen, so werden wir zu dem Schlusse geführt, dass diese Inseln einst eine zusammenhängende Gebirgsmasse von 900 Metern Höhe oder mehr gebildet haben, und dass aus dieser Masse die jetzigen Felseninseln ausgeschnitten sind. Die schwebende Stellung der Bänke giebt uns hier eine sichere Anleitung zur Beurtheilung der zerstörten Massen, und daher ist die Geologie dieser Inseln von Wichtigkeit für die Bildung der Berge überhaupt.

Die Auffassung Plaifair's und Hutton's, nach der die Berge die rückständigen Reste grösserer zusammengehöriger Massen sind, giebt eine natürliche Erklärung einer Erscheinung, welche überall beobachtet werden kann, wo eine Gruppe von Bergen von demselben geologischen Baue auftritt. In einer solchen Gruppe findet man nämlich, dass fast immer zwei oder mehrere Gipfel um die grösste Höhe concurriren, und der Unterschied zwischen den Höhen dieser höchsten Berge und der nachfolgenden nicht gross ist. Auf den Färöer ist es Slattaretindur und Skjellingfjeld und eine Anzahl von anderen Bergen, zwischen denen die Höhendifferenzen nicht sehr gross sind. In Norwegen ist es ausserordentlich gewöhnlich, dass, wo eine Gruppe von Bergen aus denselben Gesteinen besteht, eine ganze Reihe von Gipfeln ungefähr dieselben Höhen haben. Die höchsten Berge Norwegens, die Jotunfjelde, liefern dafür ein Beispiel. Der Galdhötind, der höchste Berg Norwegens ist 8161 norwegische Fuss (2560 Meter) hoch und der nächsthöchste Berg, Glitretind, ist 8144 Fuss (2555 M.) hoch, so dass der Unterschied nur 5 Meter beträgt, und es giebt zwischen diesen Bergen, die alle aus Gabbro bestehen, nicht weniger als 21 Gipfel, welche über 7000 norwegische Fuss (2196 M.) hoch sind, so dass die mittlere Höhendifferenz nur zwischen 17 und 18 Metern liegt. Dasselbe wiederholt sich in Norwegen zwischen Bergen, die aus den verschiedensten Gesteinen von Quarzschiefer, Granit, Gneiss u. s. w. bestehen; in Grönland, sowie auch in den Alpen findet

man ebenfalls grosse Gebirgsgruppen, wo die Höhendifferenzen zwischen den höchsten Gipfeln sehr gering sind, und dass dasselbe sich auch in der höchsten Gebirgsgruppe der Erde, in den Himalayabergen, wiederholt, wird vielleicht daraus hervorgehen, dass zuerst Davalagiri, dann Kautschindschanga und dann Gauridankar (Mont Everest) als die höchsten Berge der Erde angesehen wurden. Nach der Auffassung Hutton's und Plaifair's waren die Berge, wie sie zuerst aus der Tiefe emporstiegen, kahl und unförmig und bei weitem grösser als was wir nun sehen. Die Thätigkeit der erodirenden Kräfte, durch die Härte und Tenacität der Gesteine modificirt, hat das Ganze zu der jetzigen Form ausgearbeitet, hat die Thäler ausgehöhlt und allmählich die Berge aus der Masse detachirt. Die oben erwähnte Erscheinung, dass zwischen Gebirgsgruppen von gleichartigem geologischen Bau eine Anzahl von Bergen, die ungefähr dieselbe Höhe haben, auftreten, findet nach dieser Theorie eine natürliche Erklärung: da jeder Berg aus Gesteinen von derselben Beschaffenheit besteht, und da sie alle sich unter denselben physikalischen Verhältnissen befinden, so ist der Widerstand gegen die allgemeine Degradation ungefähr überall derselbe, und wenn sie aus einem einigermaassen ebenen Plateau ausgeschnitten sind, so müssen viele von denselben ungefähr dieselbe Höhe behalten.

Wenden wir uns nach dieser Digression zu den Inseln, mit denen wir uns hier speciell beschäftigen, zurück, dann sind die zerstörenden Kräfte, die hier wirken, wie berührt, verschiedener Art; wir werden zuerst die Wirkungen des Meeres betrachten.

An den färöischen Küsten findet man eine grosse Anzahl von Höhlen, die vielleicht eher nach Tausenden als nach Hunderten zu zählen sind; sie liegen im Niveau des Meeres und sind theils in den weicheren Tuffschichten ausgearbeitet, theils folgen sie den Basaltgängen oder den Klüften und Ablösungsflächen in den Bänken. Die Wirksamkeit, durch welche diese Höhlen ausgearbeitet worden sind, ist vielleicht, wo dieselben in den Tuffschichten auftreten, zu einem kleinen Theile eine chemisch auflösende, in den meisten Fällen aber ist sie eine rein mechanische. Sehr häufig ist die Erscheinung, dass, wo ein Basaltgang bis zum Meere herabreicht, eine Höhle im Niveau des Meeres in demselben ausgearbeitet ist, gerade so wie ein Stolln einem Erzgange folgt. Nun ist aber der Basalt in diesen Gängen eben so hart und fest, vielleicht noch fester, als die Gesteine der Doleritbänke. Wenn nichtsdestoweniger die Höhlen nach diesen Gängen ausgearbeitet sind, so ist die Ursache unzweifelhaft darin zu suchen, dass die Wellen des Meeres, wenn sich dieselben an der Küste

brechen, leicht einzelne Säulen ausreissen, da dieselben nach den Ablösungsflächen nur unschwer auseinander fallen; ausserdem giebt auch das Salband oder die Fläche zwischen den Säulen und den Bänken, welche der Gang durchsetzt, eine Angriffslinie für die Wellen. Es giebt eine Höhle auf der Insel Strömö in der Nähe von Saxen, wo zwei sich kreuzende Gänge zum Meere hinabziehen, und hier ist dann die Höhle nach den beiden Gängen bis zum Kreuzpunkte und etwas weiter ausgearbeitet, so dass die Höhle selbst die Form eines Kreuzes hat. Man kann, dem einen Gange folgend, in die Höhle hineinrudern und dann in der Richtung des anderen Ganges wieder herauskommen. Auf einigen Stellen gehen die Höhlen quer durch die Vorgebirge der Insel; eine solche Höhle findet sich z. B. auf der Insel Naalsö, wo man quer durch die Insel sehen kann. Ausser diesen Höhlen, die mit einem quer durch einen Berg getriebenen Stolln verglichen werden können, giebt es auch solche, die einem Stolln vergleichbar sind, der mit einem Schachte in Verbindung steht, indem diese Höhlen aus von dem Meere horizontal in den Fels gehenden Oeffnungen bestehen, welche mit zu Tage ausgehenden senkrechten Durchbrüchen in Verbindung stehen. Derartige Höhlen werden da gebildet, wo das Dach nicht fest genug ist, um ohne Unterstützung zu stehen, so dass Theile des Daches in die stollnförmige Höhle hineinfallen. Wenn nun das Meer seine Wellen in die horizontale Höhle hineinsendet, so wird das darin befindliche Meereswasser durch die schachtförmige Oeffnung oben hinausgetrieben, aus welcher es oft nach jedem Wellenschlage wie ein Sprudel herauskommt, aber wieder in dieselbe Oeffnung zurückfällt, wodurch diese allmählich eine beckenförmige Gestalt erhält.

Wenn nun ferner das Dach der Höhle über die ganze Strecke so lose würde, dass es nicht ohne Unterstützung stehen könnte, so müsste statt der Höhle sich ein Kanal oder ein enger Sund bilden, und der durch eine solche Arbeit detachirte Felsen isolirt im Meere stehen, wie jene Felsen, welche auf den Färöer „Drangar“ genannt werden und zweifelsohne das Resultat einer derartigen Arbeit des Meeres sind. Bisweilen geht ein hohes Portal durch diese isolirten Felsen, und diese Portale, die nichts als kurze Höhlen sind, zeigen noch deutlicher, dass die Bildung der engen Sunde, welche die Felsen von der Hauptmasse der Inseln scheiden, durch die Arbeit des Meeres bedingt und die Höhlen, die Portale und die engen Sunde Bildungen derselben Art sind. Wenn das Dach sich tragen kann, wird nur eine Höhle gebildet. Ist diese Höhle sehr kurz und geht dieselbe durch einen isolirten

Felsen, dann wird sie zum Portal. Wenn aber das Dach zusammenstürzt, dann bildet sich statt der Höhle ein enger Sund. Resultate der Verheerungen des Meeres an den Küsten sind auch die senkrechten Wände der Inseln. Die Arbeit des Meeres kann auch als eine regelmässige Schrammarbeit aufgefasst werden. Die Bänke im Niveau des Meeres werden unten geschrammt und die hängenden Bänke stürzen nach. Auf diese Weise erhalten die Inseln ihre steilen, oft senkrechten Küsten; am steilsten sind die West- und Nordküsten, denn die Fallrichtung der Bänke ist eine östliche, meistens südöstliche, und bekanntlich wirken die Wellen des Meeres da am meisten zerstörend, wo die Schichten oder die Bänke vom Meere wegfallen, und dies ist an den westlichen und nördlichen Küsten der Fall.

Wie viel von dem festen Lande der Färöer auf diese Weise zerstört worden ist, lässt sich jetzt nicht mit Sicherheit beurtheilen. Die vor den Küsten liegenden isolirten Felsen geben uns nur ein Minimalmaass für die Zerstörung, denn diese Felsen sind Rückstände der alten Küstenlinie.

Wir kommen jetzt zu der Betrachtung der Thäler, der Fjorde und der tiefen Sunde dieser Inseln; es ist hier, wie überall, oft schwer, die Wirkungen der Gewässer, der Meeresströmungen und der glacialen Erosion zu unterscheiden.

Wie schon Forchhammer bemerkt hat und wie oben erwähnt, giebt es auf den Färöer zweierlei Thäler: Erstens die Circusthäler, die durch eine hufeisenförmige Thalwand abgeschlossen sind und der Zahl nach vorherrschen, und zweitens solche, welche quer durch die Inseln setzen, so dass keine Wand die beiden gegen das Meer gehenden Thäler scheidet. Die ersten Thäler, welche Botnir genannt werden, sind nach Forchhammer durch Regenwasser, die letzteren durch Meereswasser und durch Strömungen im Meere gebildet. Wenn die durchgehenden Thäler wirklich durch Strömungen im Meere gebildet wären, dann müssen wir annehmen, dass das Meer einst in diesen Thälern gewesen ist, dass das Land niedriger oder das Meer höher gewesen ist. Nun finden wir aber auf den Färöern gar keine Spuren von einer niedrigeren Lage der Inseln. Marine Terrassen und marine postglaciale Versteinerungen, wie wir sie in Norwegen, Schottland und Grönland finden, sind hier gar nicht zu beobachten. Wie erwähnt, kommen an den Küsten der Färöer Höhlen zu Hunderten und Tausenden im Niveau des Meeres vor. Wenn die Lage des Landes in postglacialer Zeit niedriger gewesen wäre, dann müssten wir im Niveau des alten Meeresstrandes zahlreiche Höhlen finden. Aber Höhlen, die höher als das heutige Meer

liegen, kommen auf den Färöer fast gar nicht vor. Wie oben berührt, finden wir in vielen nördlichen Ländern, wie Schottland, Norwegen und Grönland, zahlreiche Zeugnisse, dass eine Hebung der Länder in postglacialer Zeit stattgefunden hat. Da diese Erscheinung so allgemein ist, so liegt der Gedanke sehr nahe, dass eine allgemeine Senkung des Meeres, nicht eine Hebung des Landes die Ursache der marinen Terrassen u. s. w. sei. In dieser Verbindung ist aber die postglaciale Geologie der Färöer wichtig. Wenn eine allgemeine Senkung des Meeres im nördlichsten Theile der Erde in postglacialer Zeit stattgefunden hätte, dann würde man auf den Färöer Zeugnisse einer solchen Senkung finden müssen; diese fehlen aber, wie erwähnt, ganz, und dies führt uns zu der Annahme, dass keine allgemeine Senkung des Meeres, sondern Hebungen der respectiven Länder stattgefunden haben. Kehren wir aber zu der Bildung der Thäler zurück, dann sehen wir, dass die Annahme Forchhammer's einer Bildung der durchgehenden Thäler durch Meeresströmungen kaum die richtige sein kann, da das Meer in diesen Thälern nie gewesen ist.

Wahrscheinlich ist der Unterschied zwischen den Circusthälern und den durchgehenden Thälern gar kein wesentlicher. Der Rücken oder die Scheidewand, welche zwischen zwei Circusthälern steht, ist oft sehr schmal und schwach. Auf Krannufjeld war der in Blöcke zerbrochene Rücken zwischen den beiden Circusthälern so schmal, dass ein Mann quer auf seinem Kamme sitzen konnte. Die Zerstörung einer solchen Scheidewand durch die Wirkungen des Frostes, des Wassers und der Atmosphärilien ist (geologisch gesprochen) keine grosse Arbeit, und wenn ein solcher Rücken zerstört wird, so gehen die Circusthäler in durchgehende Thäler über.

Es giebt einen auffallenden Unterschied zwischen den Circusthälern Norwegens und der Schweiz einerseits und den Botnir der Färöer andrerseits. In Norwegen sowie in der Schweiz finden sich die Circusthäler in grosser Anzahl, wenn man zu dem Niveau der modernen Gletscher hinaufkommt. Auf den Färöer finden sich dagegen die Circusthäler in allen Niveaus. Die Bildung derselben wird allerdings durch den geologischen Bau des Landes wesentlich befördert. Forchhammer erklärt die Bildung dieser Thäler durch das Regenwasser, welches die milden, dünnen Schichten des Palagonittuffes erweichte, wobei dann die hangenden Bänke nachstürzten. Zweifelsohne wird diese Arbeit wesentlich durch das gefrierende Wasser befördert, indem der Schnee sich auf die horizontalen Absätze der Bänke legt, wodurch das feste Gestein feucht und kalt gehalten wird. Wenn nun die Temperatur unter 0° sinkt, so gefriert das Wasser und das Gestein wird zersprengt. Da diese Arbeit

aber vor Allem auf den schneebedeckten horizontalen Absätzen der Circuswände stattfindet, so ist das ideale Resultat dieser Arbeit eine senkrechte Wand im Circusthal. Ferner kommen auf den Färöer echt glaciale Circusthäler vor, mit Roches moutonnées und Seeen im Thalboden.

Wir kommen endlich zu den Fjorden und den Binnenseeen der Färöer. Die Betrachtung der Seiten der Fjorde führt uns zu dem Schlusse, dass der Raum, welcher jetzt von den Fjorden eingenommen wird, einst von Gesteinen wie denjenigen, die an den Seiten anstehen, ausgefüllt gewesen ist. Die Fjorde sind 50, 60 bis 100 Faden tief und, nach den zwar unvollständigen Messungen, die wir besitzen, im inneren Theile tiefer als an der Mündung oder vor der Mündung. Sie sind wie die Seeen-Bassins in festem Gestein. Dass solche Bassins nicht durch die Wellen des Meeres oder durch Flüsse gebildet sein können, ist allgemein anerkannt, und es bleibt nur ein Agens, die Gletscher der Eiszeit, übrig, denen wir die Bildung dieser zahlreichen eigenthümlichen Bassins zuschreiben müssen. In dieser Beziehung muss ich auf ältere Arbeiten über Fjorde und Seeen in Norwegen, in der Schweiz und in Grönland hinweisen. Hier werde ich nur die Sunde, welche meistens in nordwestlich-südöstlicher Richtung gehen und die Inseln von einander trennen, erwähnen. Die Richtung dieser Sunde und die Richtung vieler Fjorde ist dieselbe wie die Fallrichtung der Gesteinsbänke. Die präglacialen Flüsse sind der Fallrichtung der Bänke gefolgt und haben nach dem Fallen der Gesteine ihre Thäler erodirt. Die Gletscher der Eiszeit folgten dann dieser Richtung weiter, vertieften die Thäler und bildeten die Bassins im festen Gesteine, die Binnenseeen und die Fjorde. Die Sunde sind wir geneigt als zwei in entgegengesetzter Richtung gehende Fjorde, zwischen welchen die Scheidewand zerstört ist, zu betrachten, und diese Auffassung wird durch die Tiefenverhältnisse sehr wahrscheinlich gemacht. Betrachten wir z. B. den Sund, welcher die zwei grossen Inseln Strömö und Österö scheidet. Bei Nordskaale ist derselbe so wenig tief, dass grosse Boote nur mit Vorsicht denselben passiren können; gegen Nordwesten wird derselbe dann 30 Faden tief und weiter gegen Nordwesten bei Eide wieder seichter und nur bis 5 Faden tief. Hier liegt also ein Bassin im Sunde. Gegen Südosten von der seichten Stelle bei Nordskaale an wird der Sund tiefer, bis derselbe 120 Faden Tiefe erreicht. Dies ist die grösste bekannte Tiefe unmittelbar an den Küsten der Färöer. Weiter im Meere in der Fortsetzung des Sundes wird es wieder seichter, 35, 15 bis 12 Faden tief, und eine Tiefe von 120 Faden erreicht man erst wieder in einem Abstande von 5 geographischen Meilen vom

Lande. Der Sund ist also als aus zwei Bassins oder aus zwei Fjorden bestehend aufzufassen; der Rücken zwischen beiden liegt in der untiefen Stelle bei Nordskaale. Dieser Rücken ist aber durch die Wirkung des Frostes und der Atmosphärilien, vor Allem auch durch die Wirkungen des Meeres selbst von der Oberfläche verschwunden.

Die jetzige merkwürdige Configuration der Färöer ist also die Wirkung vieler erodirender und zerstörender Kräfte. Die steilen Küsten, die isolirten Felsen im Meere, sowie die Höhlen und die engen seichten Sunde sind das Resultat der Arbeit der Wellen des Meeres. Die Thäler sind die Wirkung verschiedener Kräfte, des Wassers, des Frostes und der Flüsse, zu denen noch die vertiefende Erosionsthätigkeit der Gletscher kommt. Aber die durch Wasser gefüllten Bassins im festen Gesteine, die Seeen und die Fjorde, sind alte, durch die glaciale Erosion gebildete Gletscherbetten. Die Sunde endlich sind Fjorde, deren Scheidewand zerstört worden ist. Durch alle diese Arbeiten ist das ursprünglich zusammenhängende Land in Inseln zerschnitten worden.

Die oben erwähnten Beobachtungen haben gezeigt, dass die norwegischen Gletscherströme die Färöer nicht erreicht haben und es ist hierdurch eine Grenze gegen Westen für die grosse nordeuropäische Eisdecke gegeben.

Wenn wir uns nun von den Färöer zu den Shetland-Inseln wenden, so sind die Zeugnisse einer alten Bedeckung durch Eis hier ebenso deutlich, aber das Studium der Gletscherschliffe, der Roches moutonnées, sowie der Transportrichtungen der Geschiebe belehrt uns, dass die glacialen Bildungen dieser Inseln nicht auf eine locale Vergletscherung zurückgeführt werden können. Im Gegentheil, die Gletscherströme, welche diese Inseln eingehüllt haben, kamen aus der Nordsee herauf und gingen quer über das Land.

Die Shetland-Inseln sind eine Gruppe von ungefähr 100 Inseln von sehr verschiedener Grösse; sie liegen zwischen 60° 50′ und 59° 56′ nördlicher Breite. Der Abstand von der Westküste Norwegens ist ungefähr 300 Kilometer, von den Färöer ungefähr derselbe, und von der nordöstlichen Ecke Schottlands ungefähr 170 Kilometer. Von den Orkney-Inseln sind die Shetland-Inseln durch die 80 Kilometer breite Meeresöffnung bei Fair Isle geschieden. Der Flächeninhalt der Inseln wird verschieden angegeben; er beträgt wahrscheinlich 1370 Qu.-Kilom. Mehr als die Hälfte des Areales wird von der Hauptinsel Mainland eingenommen. Nach der

Grösse angeordnet kommen darauf die Inseln Yell, Unst, Fetlar, Bressay, Whalsey u. s. w. Die Inseln sind bergig, aus nackten Hügeln, Rücken und Felsen bestehend, die durch Thäler durchschnitten sind, welche in kurze Fjorde oder fjordähnliche Buchten ausmünden. Das Land erreicht seine grösste Elevation in dem 450 Meter hohen Röeness Hill im nördlichen Theil von Mainland. Gegen das Meer hat das Land oft steile Klippen, die jedoch nicht so hoch und jäh wie die der Färöer sind. Zahlreiche Höhlen und isolirte, im Meere liegende Felsen kommen auch an diesen Küsten häufig vor.

Die älteste Arbeit über die Geologie der Shetland-Inseln ist das ausgezeichnete Werk Hibbert's: A Description of the Shetland Islands, in Edinburg 1822 publicirt. Die glacialen Bildungen werden hierin zwar gar nicht erwähnt, später jedoch, 1831, als die Aufmerksamkeit auf die glacialen oder diluvialen Erscheinungen hingelenkt war, veröffentlichte Hibbert eine Abhandlung: „On the Direction of the Diluvial Wave in the Shetland Islands“ [1]), und in dieser Arbeit wies er nach, dass „die diluviale Welle, welche über die niedrigeren Höhen von ganz Schottland und England hinstrich, auf den Breiten Shetlands einen nordöstlichen Ausgangspunkt, oder, mit anderen Worten, eine südwestliche Richtung hatte“. Im Jahre 1864 gab C. W. Peach eine Beschreibung von den Spuren der Gletscherwirkung auf den Shetland-Inseln: „Traces of Glacial Drift in the Shetland Islands“. [2]) Er erwähnt zuerst die Gletscherschliffe in der Nähe von Lerwick; darnach beschreibt er, wie die kleine, östlich im Meere liegende Inselgruppe Outskerries einer starken Scheuerung ausgesetzt gewesen ist, indem die drei Inseln dieser Gruppe, Gruna, Bruray und Housay, alle mehr oder weniger zugerundet sind, gleichgültig, ob dieselben aus Granit, Gneiss, Quarzit oder Kalkstein bestehen. Die Richtung wird als von Osten nach Westen streichend angegeben, was nach Abzug der magnetischen Abweichung eine solche von WSW-ONO giebt. Ebenso beobachtete er auf der Insel Unst die Zeichen der Gletscherwirkung. In Nature Vol. XV. giebt J. Home ein kurzes Resumé seiner Beobachtungen: „The Glaciation of the Shetland Islands.“ Er erwähnt, wie auf der Insel Unst die Richtung der Gletscherschliffe, die erratischen Blöcke auf der Oberfläche, sowie auch die Geschiebe im Geschiebelehm zeigen, dass diese Insel von einer sich von Osten nach Westen bewegenden Eismasse bedeckt gewesen ist. Ferner wurde eine spätere locale Vergletscherung auf der Insel Mainland nachgewiesen.

---

[1]) Edinb. Journ. of Science Vol. IV. pag. 85.
[2]) Report of Brit. Assoc. 1864. pag. 59.

Die Erklärung dieser sonderbaren Erscheinung, dass eine im Meere liegende Inselgruppe Gletscherschliffe, die aus dem Meere sich heraufziehen, zeigen, ist von Herrn Croll gegeben; zuerst in der Abhandlung „On the Origin of the Caithness Boulder-clay“ [1]) und später in seinem Werke „Climate and Time“. Auf dieseErklärung. nach der die norwegischen und schottischen Eismassen die Nordsee ausgefüllt und die Shetland-Inseln überdeckt haben, werden wir später zurückzukommen haben.

Eine erschöpfende Arbeit über die glacialen Bildungen der Shetland-Inseln ist die noch nicht veröffentlichte „The Glaciation of the Shetland Isles“ von B. N. Peach und John Horne. Von ihnen ist die Richtung der Gletscherschliffe Shetlands an 332 verschiedenen Stellen beobachtet worden, die Verbreitung der Blöcke und der Geschiebe im Geschiebelehm mit der grössten Genauigkeit studirt und die glacialen Erscheinungen der Inseln überhaupt sorgfältig beschrieben worden. Dabei haben sie eine geologische Karte dieser Inseln aufgenommen, auf welcher zugleich zahlreiche Gletscherschliffe und Transportrichtungen der Geschiebe eingezeichnet sind. Nach meiner Ankunft auf den Shetland-Inseln hat mir Herr Horne die Karte zugeschickt, sowie er mir auch die Stellen, an welchen die glacialen Bildungen am besten studirt werden können, angegeben hat. Später hat er mir auch das Manuscript für die noch nicht veröffentlichte Arbeit von Peach und ihm zugeschickt. Zu der genauen und erschöpfenden Abhandlung dieser Herren habe ich nur wenige Beobachtungen hinzugefügt, und wie wir Herrn Croll die Theorie, dass die norwegischen Gletscherströme die Shetland-Inseln bedeckt haben, verdanken, so gehört der sichere Nachweis ihrer Richtigkeit den Herren Horne und Peach.

Ausser der oben erwähnten, noch nicht publicirten geologischen Karte der Shetland-Inseln giebt es in dem Werke von Hibbert eine Karte, auf welcher die Grenzen zwischen den verschiedenen Formationen schon ziemlich genau gezogen sind. Ferner hat Herr Forster-Heddle im Mineralogical Magazin Vol. II. eine mineralogische und geologische Karte der Shetland-Inseln gegeben.

Der geologische Bau der Shetland-Inseln zeigt im Gegensatze zu den Färöer und den Orkney-Inseln eine ziemlich grosse Variation von Formationen und Gesteinen. Man findet eine alte Gneissformation, sowie auch Schichten der alten rothen Sandsteinformation, zum „Old red“ gehörend, und ausserdem bilden Gabbro, Serpentin, Granit, Diorit, Tuffe mit

[1]) Geol. Mag. Vol. XVII.

Porphyriten, ebenso wie jüngere Granite einen grossen Theil der Inseln. Für das Studium der glacialen Bildungen sind die Inseln insofern sehr geeignet, als die Grenzen zwischen den Gesteinen oder den Formationen am häufigsten eine nord-südliche Richtung haben, während die Transportrichtung der Geschiebe im Grossen und Ganzen eine ost-westliche gewesen ist. Dadurch werden Blöcke von Gesteinen der einen Zone bis zu einer anderen oder von dem einen Felde bis zum anderen geführt, wodurch dann nicht nur diese Blöcke als fremd erkannt werden können, sondern auch die Stelle, von welcher dieselben gekommen sind, sich ziemlich genau nachweisen lässt.

In den ältesten Bildungen der Shetland-Inseln unterschied schon Hibbert zwei Abtheilungen, eine aus grünen Schiefern und Thonschiefern mit einzelnen Kalkschichten bestehend, während die andere wesentlich aus Gneissgesteinen und einzelnen Schichten von Kalksteinen zusammengesetzt ist. Diese ältesten Formationen sind am meisten verbreitet, indem sie den grössten Theil der Hauptinsel bilden. Ferner bestehen die Inseln Yell, Whalsey und die Outskerries ganz aus denselben. Ziemlich verbreitet sind sie ferner in dem nordwestlichen Theile der Insel Unst, im westlichen Theile der Insel Fetlar u. s. w.

Von grosser Bedeutung für die glacialen Erscheinungen sind die auf Unst und Fetlar auftretenden Zonen von Gabbro und Serpentin. Diese beiden Gesteine bilden den südöstlichen Theil der Insel Unst, indem Gabbro die südöstliche, Serpentin die nordwestliche Zone ausmacht.

Auf der Hauptinsel Mainland giebt es zwei Vorkommen von Diorit, das grösste im nördlichen Theile in den Districten Delting und North-Maven.

Die Schichten, welche zu der devonischen Formation, dem Old red, gehören, kommen auf einer Strecke an der östlichen Seite von Mainland vor. Diese Formation geht von der Südspitze der Insel (Sumburgh Head) der Ostküste entlang, durch Buchten in verschiedene Felder getheilt, bis in die Gegend nördlich von Lerwick. Die Insel Bressay besteht ebenfalls aus Schichten dieser Formation.

Das Studium der Transportrichtungen der Geschiebe wird durch das Vorkommen von Gabbro und Serpentin und Old red-Sandsteinen im östlichen Theile der Inseln wesentlich gefördert. Geschiebe von diesen Gesteinen können nämlich im westlichen Theile sehr leicht als fremd erkannt werden.

In den Districten Walls und Sandness auf der Hauptinsel kommen veränderte Sandsteine und Quarzite von einem ganz anderen Habitus als die gewöhnlichen Sandsteine des Old red vor. Doch gehören auch diese veränderten Gesteine zu der alten rothen Sandsteinformation, denn Peach und Horne haben

in denselben die für diese Formation charakteristischen fossilen Pflanzen gefunden.

Von eruptiven Gesteinen, die zum Old red gehören, kommen Porphyrite mit Tuffen auf der Nordwestseite von Mainland in North-Maven vor, und solche Gesteine treten nach A. Geikie auch auf der Insel Papa Stour auf. [1])

Auf den Shetland-Inseln kommen auch mehrere Granitfelder vor, welche nach Peach und Horne jünger als Old red sind. Das grösste Feld liegt in North-Maven und dieser Granit bildet den höchsten Berg dieser Inseln, Roeness Hill, 450 Meter hoch. Das Gestein wird theils Granit, theils felsitischer Granit, theils Quarzitfelsit genannt. Diese eruptiven Massen werden wieder von intrusiven Gängen von Porphyriten durchsetzt, und diese Gänge sind dann die jüngsten Gesteine der Shetland-Inseln.

Nachdem wir so einen Ueberblick über die Formationen und Gesteine erhalten haben, wenden wir uns zu den glacialen Bildungen.

Oestlich von den Shetland-Inseln, also nach Norwegen hin, liegt, wie erwähnt, die kleine Inselgruppe der Outskerries mit einem Abstand von 12 Kilom. von Mainland. Peach und Horne haben diese Inseln genau studirt, deren glaciale Erscheinungen sehr interessant sind. Die Gruppe besteht aus Gneissgesteinen mit einigen Kalkschichten. Diese Inseln werden als grosse Roches moutonnées beschrieben. Sie sind stark gefurcht und geschliffen und die kleineren Inseln können mit Wallfischrücken, die aus den Oberfläche des Meeres hervorragen, verglichen werden. Sie bilden ein vollständiges Analogon zu den zahlreichen kleinen zugerundeten Scheren an der norwegischen Küste, nur ist es eine wunderbare Erscheinung, dass diese Formen, in welcher wir die Wirkung des Gletschereises erkennen, hier mitten im Meere wiederkehren. Aber nicht weniger merkwürdig als die Form dieser Inseln ist die Richtung, in welcher die Bewegung der scheuernden Massen stattgefunden hat. Auf der Insel Gruna fanden Peach und Horne die Richtung zwischen S 10° W und W 42° S variirend. Auf dem höchsten Punkte von Bruray streichen die Schliffe S 35° W und nicht viele Meter davon entfernt gegen SW. hin. Ueberhaupt schwankt die Richtung der zahlreichen beobachteten Schliffe zwischen SW. und SSW.

Wenn nun die Frage gestellt wird, wo das Land liegt, von welchem die Eismassen, die diese Inseln bedeckt haben,

---

[1]) Old red Sandstone of Western Europe. Trans. of Roy. Soc. of Edinb. Vol. XXVIII. pag. 418.

herkamen, dann zeigen die Schliffe gegen Norwegen hin. Wir wissen von Beobachtungen an der norwegischen Küste, dass die Inseln hier geschliffen und zugerundet sind und dass die Stossseiten der Rundhöcker gegen das innere Land gekehrt sind. Auf den Shetland-Inseln, 300 Kilom. von der norwegischen Küste entfernt, finden wir also dieselbe Form wieder, und die Stossseiten liegen fortwährend gegen Norwegen zu. So werden wir zu der Annahme geführt, dass die Gletscherströme der Shetland-Inseln in Norwegen ihren Ausgangspunkt hatten. Diese Annahme wird durch zahlreiche andere Beobachtungen bestärkt.

Der Bau der Insel Unst ist oben erwähnt; der östliche Theil besteht aus einer Zone von Gabbro und einer Zone von Serpentin, und westlich von diesen Gesteinen kommen die alten Schiefer und das Urgebirge vor. In der nordöstlichen Ecke der Insel bei Lambaness tritt ausserdem eine kleine Granitpartie auf.

Nördlich auf Unst liegt die Bucht Haroldwiek, wo das Land aus Serpentin besteht. Hier beobachtete ich die Richtung W 20° S. Ferner gegen Süden liegt die Bucht von Baltasound, wo Schliffe W 15° S streichend beobachtet wurden. Hiermit übereinstimmend geben Horne und Peach Richtungen zwischen W und W 20° S an der Ostküste von Unst an, auch sind von ihnen zahlreiche Schliffe auf Gabbro und Serpentin notirt worden.

Das Studium der Transportrichtung der Geschiebe führt zu demselben Schluss, wie die Beobachtungen der Gletscherschliffe. Im Geschiebelehm bei Baltasound an der Ostküste bestehen die Geschiebe aus Serpentin, dem Gestein des Untergrundes und ausserdem aus Saussuritgabbro. Wenn man von hier aus quer über die Insel bis an die Westküste geht, so kommt man, nachdem man die Zone des Gabbro und die Zone des Serpentins passirt hat, auf das Gebiet des Gneisses und der alten Schiefer, welches sich in Vallafjeld Hill bis zu einer Höhe von 212 Meter erhebt. Vallafjeld Hill erstreckt sich in nordsüdlicher Richtung wie ein Rücken durch den westlichen Theil der Insel. Wenn man diesen Rücken passirt hat und bis an das Meer an der Westküste gelangt ist, so findet man hier wieder Geschiebelehm in den Buchten. In diesem Lehm findet man auch Geschiebe aus Serpentin und Gabbro, wie diese Gesteine auf der anderen Seite des Berges anstehen. Dergleichen Geschiebe im Geschiebelehm treten z. B. bei Newgord auf. Diese Geschiebe sind also in der Richtung von Osten gegen Westen transportirt worden, und merkwürdiger Weise scheinen dieselben den Rücken, welcher bis über 200 Meter erreicht, passirt zu haben, um an die Westküste

zu kommen. Bis in's genaueste Detail ist diese merkwürdige Verbreitung der Geschiebe auf Unst von Horne und Peach untersucht worden. Einzelne Blöcke von Serpentin haben dieselben bis zur Wasserscheide in 600 engl. Fuss Höhe nachgewiesen. Jenen Granit, welcher in der nordöstlichen Ecke der Insel bei Lambaness ansteht, haben sie im Geschiebelehm bei Woodwick auf der Westseite der Insel gefunden. Blöcke von Gabbro haben sie ferner im Geschiebelehm bei Culla Voe auf der westlichen Nachbarinsel Yell beobachtet.

Die Insel Fetlar, südlich von Unst, besteht aus denselben Gesteinen wie diese und zeigt nach den beiden oben genannten Beobachtern ähnliche glaciale Erscheinungen. Die Richtung der Schliffe ist variabel zwischen W und W 35° S. Geschiebe von Gabbro und Serpentin von dem mittleren Theile der Insel sind auf das Gneissfeld an der Westseite der Insel gefördert und Geschiebe von denselben Gesteinen sind von Fetlar auch bis zu der im Westen liegenden Insel Yell gelangt.

Schon Hibbert, welcher 1817 und 1818 die Shetland-Inseln bereiste, erwähnt in der oben genannten Arbeit über die Richtung der diluvialen Wellen in Shetland, dass Blöcke von Serpentin und Euphotid von Unst und Fetlar bis nach Yell transportirt sind.

Wenn wir uns nun von diesen nördlichen Inseln zu der Hauptinsel Mainland wenden, dann können wir hier ähnliche Erscheinungen kennen lernen. Zahlreiche Beobachtungen über die Richtungen der Schliffe zeigen, dass die Gletscherströme, die über die Inseln gegangen sind, sich nicht in geraden Linien bewegt haben, sondern dass dieselben, je weiter sie gegen Westen gelangt sind, sich umsomehr von der südwestlichen in eine westliche und endlich eine nordwestliche Richtung umgewendet haben. Auch hier bestätigt die Verbreitung der Geschiebe die Folgerungen, zu welcher das Studium der Schliffe führt.

Auf den Inseln Outskerries waren die Schliffe, wie wir sahen, von SW. und SSW. nach NO. und NNO. gerichtet. Dieselben Richtungen finden wir auf der nächsten Insel Whalsay wieder, sowie auch auf Brissay in der Nähe von Lerwick; ferner ist an dem Fort bei Lerwick und an vielen anderen Stellen auf Mainland diese südwestliche Richtung zu beobachten.

In den Buchten südlich von Lerwick sieht man indessen Schliffe, die gegen S 20° O, S 25° O, S 40° O, S 45° O und in der Bucht Gulhuwick S 44° O hinstreichen. Diese Richtungen, die von dem Lande ausgehen, repräsentiren indessen die spätere locale Vergletscherung, von welcher man auch auf anderen Stellen der Insel Spuren findet.

Trotz mehrerer localer Abweichungen ist eine südwestliche

Bewegungsrichtung mit Variation nach WSW. und SSW. die normale auf dem östlichen Theile der Inselgruppe.

Wir wollen jetzt die Transportrichtung der Geschiebe auf Mainland betrachten. Im nördlichen Theile dieser Insel, in der Bucht Sandwick, ist ein Profil durch einen ungefähr 30 Meter hohen, auf Glimmergneiss ruhenden Geschiebelehm vorhanden. In diesem Lehm sieht man Geschiebe von dem Diorit, welcher östlich davon ansteht. Hier ist also wieder eine Transportrichtung von Osten gegen Westen herrschend. In derselben Richtung sind Geschiebe von der alten rothen Sandsteinformation im südlichen Theile der Insel transportirt worden, und auch hier müssen die Geschiebe die Wasserscheide passirt haben. Auf der Westseite der Insel bei Cliff Sound, nördlich von West Quarf, liegen in der Nähe des Meeres wenig mächtige Ablagerungen von Geschiebelehm auf den alten Schiefern. In diesem Lehme liegen Blöcke oder Geschiebe von Sandstein und Schiefern (Flaystone) des Old red, von derselben Beschaffenheit, wie diese Gesteine in der Nähe von Lerwick anstehend vorkommen.

Durch die zahlreichen und genauen Beobachtungen von Peach und Horne ist diese Transportrichtung der Geschiebe, zuerst gegen SW. und dann im westlichen Theile gegen NW. bestimmt nachgewiesen worden. Interessant ist ausserdem die Höhe, bis zu welcher die Schliffe auf den Shetland-Inseln vorkommen. Auf dem 257 Meter hohen Weesdale Hill haben die beiden Forscher Schliffe in einer Höhe von 226 Metern auf einer 12 Jards breiten Oberfläche mit Richtung W 35° N beobachtet. Schliffe mit Richtung W 40° N sind bis zu einer Höhe von 236 Metern gefunden worden.

Von denselben Forschern ist auch die Verbreitung der Geschiebe im nördlichen Theile der Insel studirt worden. Wenn man von Ollaberry an der Ostküste von Mainland gegen Westen bis Hillswick und weiter gegen Westen bis zu den oben genannten Tuffen am Meere geht, so passirt man nach der Reihe ein Gebiet von azoischen Schiefern, ein solches von Diorit, ferner wieder ein Gebiet von azoischen Schiefern, dann kommen der Quarzfelsit und endlich die Tuffe und Porphyrite. Im östlichsten Felde findet man Geschiebelehm mit den Gesteinsfragmenten des Untergrundes, aber keinen solchen mit den westlich davon anstehenden Gesteinen. Ueber dem Diorit findet man aber Geschiebe sowohl von Diorit als von den azoischen Schiefern; weiter gegen Westen bei Sandwick kommt der oben erwähnte, 30 Meter mächtige Geschiebelehm mit Geschieben des Untergrundes, und ferner mit Diorit, sowie auch mit Granit, welcher östlich davon ansteht, vor. Bei Braewick, noch weiter gegen Westen, kommt wieder ein Ge-

schiebelehm auf Quarzfelsit liegend, vor, und dieser Lehm enthält ausser Geschieben von Quarzfelsit zugleich Geschiebe von den östlich davon anstehenden Gesteinen; endlich am weitesten gegen NW. bei Grind of the Navir über den vulkanischen Gesteinen von Tuffen und Porphyriten enthält der Geschiebelehm die Gesteine des Untergrundes und ausserdem Quarzfelsit, Diorit und alte Schiefer. Diese Verbreitung der Geschiebe, wie die Richtungen der Schliffe, zeigt eine Bewegung des Eises zuerst gegen WSW., dann gegen NW. und NNW. an.

Bis zum südlichen Ende von Mainland ist von Horne und Peach das Vorkommen von Geschieben aus Gesteinen der Ostküste nachgewiesen, bisweilen in einem Niveau, welches höher als dasjenige ist, in welchem die Gesteine anstehen. Vor Lerwick gegen Süden besteht, wie früher erwähnt, das niedrige Land aus Gesteinen des Old red. Im südlichen Theile erhebt sich der Berg Wart of Schewsburg, welcher aus Gneissgesteinen bestet, bis zu 260 Meter. Bis zum Gipfel sind von Horne und Peach Gesteine von Old red erratisch in bis 1 Fuss langen Stücken gefunden worden, und dieselben Geschiebe kommen auch auf der Westseite der Insel vor, so dass man annehmen muss, dass dieselben die Wasserscheide passirt haben. Endlich wurden auf dem 283 Meter hohen Vorgebirge Fitfiel Head, Geschiebe von Syenit beobachtet; und auch diese Geschiebe müssen nach oben transportirt worden sein.

Ausser den oben erwähnten Zeugnissen einer allgemeinen Vergletscherung der Shetland-Inseln kommen auch Schliffe vor, die eine solche Richtung haben, dass dieselben am natürlichsten durch die Annahme localer Gletscher erklärt werden. Die Schliffe südlich von Lerwick sind weiter oben bereits erwähnt. Nachdem die grosse Eisdecke weggeschmolzen war, blieben noch eine Zeit lang kleine Gletscher da, welche von den atmosphärilischen Niederschlägen auf der Insel selbst ernährt wurden. Insofern unterscheiden sich diese Inseln vom Harz und Erzgebirge, wo Spuren solcher kleiner, localer Gletscher nicht nachgewiesen werden konnten. Die sicheren Beweise einer localen Vergletscherung verdanken wir auch den Herren Peach und Horne, welche sowohl Schliffe als Moränen und erratische Blöcke der localen Gletscher nachgewiesen haben. Die Spuren der localen Vergletscherung findet man aber nur hie und da, während die Zeugnisse der allgemeinen Eisbedeckung sich überall der Beobachtung darbieten.

Die Mächtigkeit der Eisdecke ist nicht unbeträchtlich gewesen. Wenn wir Schliffe bis zu einer Höhe von 236 Metern und erratische Blöcke bis zu 283 Metern finden, dann schliessen wir, dass die Eisdecke wenigstens diese Höhe ge-

habt hat. Aber das allgemeine Aussehen der Inseln und die gerundeten Formen lassen eine noch grössere Mächtigkeit des Gletscherstromes vermuthen. Selbst Roeness Hill, der höchste Berg, 450 Meter, trägt jenes eigenthümliche moutonnirte Aussehen, welches allgemein als die Wirkung der Eisscheuerung angesehen wird, so dass wir geneigt sind, anzunehmen, dass die ganze Inselgruppe unter dem Eise begraben war. Hierdurch unterscheiden sich wieder die Shetland-Inseln von den Färöer, denn auf den letzteren ragten die höheren Gipfel aus der Eisdecke empor.

Die Configuration dieser Inseln ist, wie die Configuration aller Länder, das Resultat verschiedener Factoren; erstens der Beschaffenheit der Gesteine, welche die Inselgruppe bilden, der Härte und Festigkeit dieser Gesteine oder ihrer Fähigkeit, mit welcher sie den zerstörenden Kräften widerstehen. Ein harter und fester Quarzfelsit bildet in Roeness Hill den höchsten Theil der Inselgruppe. Zweitens ist die Configuration durch die erodirenden Kräfte bedingt, welche je nach der Natur der Gesteine verschieden gewirkt haben.

Wie auf den Färöer sind die steilen Klippen, die Höhlen, sowie auch die isolirten Felsen an der Küste (stacks oder drongs, die Drangar der Färöer) die Arbeit des Meeres. Ferner sind wahrscheinlich durch die präglaciale Erosion der Gewässer Thäler vor der Eiszeit auf den Shetland-Inseln gebildet worden. Viele von den Buchten (Voes), welche an der Küste vorkommen, sind nicht echte Fjordbildungen, nicht Bassins im festen Gestein, und sind wahrscheinlich nicht das Resultat glacialer, sondern anderer erodirender Kräfte. Einzelne von diesen Buchten, wie Dales Voe, Lax firth Voe und andere sind nämlich augenscheinlich von dem Auftreten von Kalksteinschichten abhängig, welche im inneren Theile der Bucht vorkommen und in ihrem Streichen mit der Längsrichtung der Buchten zusammenfallen. Hier liegt die Annahme sehr nahe, dass die Bildung der Buchten dadurch bewirkt worden ist, dass der Kalkstein am leichtesten vom Wasser aufgelöst wird.

Echt glaciale Fjords oder Bassins im festen Gestein kommen aber auch vor, und ein ausgezeichnetes Beispiel ist Roeness Voe auf der Westseite von Mainland.

Wie in allen Ländern, in denen Gletscherschliffe, Roches moutonnées u. s. w. vorkommen, findet man auch auf den Shetland-Inseln zahlreiche Seeen (Lochs). Die Anzahl derselben ist sehr gross. Die Weise, in welcher diese Seeen von Roches moutonnées auf allen Seiten eingeschlossen werden, führt unweigerlich zu dem Schlusse, dass dieselben durch die Wirkung des Eises gebildet sind, wie Peach und Horne

bemerken. Die meisten dieser Seeen sind während der ersten allgemeinen Vergletscherung gebildet. Ferner giebt es mehrere Seeen, die nicht Bassins im festen Gesteine darstellen, sondern die nur durch glaciale Massen aufgedämmt worden sind.

Die Orkney-Inseln sind eine Gruppe von 76 Inseln, welche zwischen 59° 23′ und 58° 41′ liegen. Das Areal der Inseln beträgt 1036 Qu.-Kilometer, doch wird auch eine grössere Zahl angegeben. Von Schottland werden die Orkney-Inseln durch den 10 Kilom. breiten Pentlands Firth geschieden.

Die Hauptinsel wird, wie auf Shetland, Mainland oder auch Pomona genannt, und sowohl nördlich als südlich von dieser liegen mehrere grössere Inseln. Die Gruppe kann im Grossen und Ganzen nicht als ein bergiges Land charakterisirt werden, obgleich es einige Inseln darunter mit ziemlich hohen Bergen giebt, ja auf der Insel Hoy erhebt sich das Land sogar höher als der höchste Gipfel der Shetland-Inseln. Hoy Hill erreicht nämlich eine Höhe von 474 Metern. Sonst stellt die Inselgruppe ein hügeliges Land dar, und einige von den nördlichen Inseln sind flach. Die Westküsten der Inselgruppe sind steil, oft mit hohen Klippen, Höhlen, in das Meer hinausragenden, isolirten Felsen versehen, die wir auf den Färöer und den Shetland-Inseln als Erosions-Erscheinungen kennen gelernt haben. Einige von diesen obeliskförmigen Küsten-Felsen, wie The old Man of Hoy (ca. 90 M.) und Castle of Yesnabay, sind wohl bekannt. Sie bestehen aus horizontalen oder schwebenden Schichten des Old red.

Der allergrösste Theil der Orkney-Inseln besteht aus Gesteinen, die zu der alten rothen Sandsteinformation gehören; es sind Schiefer (Flagstone), Sandsteine und Conglomerate, so wie sie bei Caithness in Schottland anstehen, und die Orkney-Inseln sind daher geologisch betrachtet nur die nördliche Verlängerung Schottlands. Die Neigung dieser Schichten ist schwach und meistens nach Westen gerichtet, doch scheinen die Schichten oft in schwache Faltungen gebogen zu sein. Ausser den Gesteinen der alten rothen Sandsteinformation kommt auf der Hauptinsel ein Zug von alten krystallinischen Gesteinen, Gneiss und Gneissgranit, vor. Dieser Zug streicht von NNW. gegen SSO., von Inganess bis Stromness und kommt in der Verlängerung dieser Linie auf der Insel Graemsay vor. Hie und da sieht man einen Gang von basaltischen Gesteinen durch die schwebenden Schichten der Orkney-Inseln setzen. Auf der Basis des oberen rothen Sandsteins

auf Hoy liegen Lava und Tuffe [1]) ausgebreitet. Die Schichten des Old red auf den Orkney-Inseln sind hie und da reich an Versteinerungen, vor Allem an Fischen.

Die Literatur über die glacialen Erscheinungen auf den Orkney-Inseln ist nicht bedeutend. Die einzige mir bekannte Arbeit ist eine kurze Abhandlung von A. Geikie: „The Glacial Geology of Orkney and Shetland" (Nature Vol. XVI.) worin er nachwies, dass die Inseln deutliche Gletscherschliffe, Roches moutonnées, Geschiebelehm, sowie Moränen in den Thälern haben. Die Richtung der Schliffe geht von SO. nach NW., wie durch eine von SO. herkommende Bewegung hervorgebracht. Ausserdem fand A. Geikie Zeugnisse localer Gletscher auf Hoy.

Im Grossen und Ganzen sind Schliffe nicht häufig auf den Orkney-Inseln zu finden. Die Gesteine bröckeln leicht aus und verwittern an der Oberfläche, welche im inneren Theile der Insel meist bedeckt ist. Das anstehende Gestein sieht man wohl häufig an den Küsten in Profilen entblösst, aber hier hat man nicht die ursprüngliche Oberfläche erhalten. Die Stellen, wo man die Schliffe sehen kann, sind meistens nur da, wo der Geschiebelehm als eine schützende Decke über den Schliffen gelegen hat.

In der Bucht bei Kirkwall liegt ein bis 5 Meter mächtiger Geschiebelehm, und unter diesem ist die Oberfläche in nordwestlicher Richtung geschliffen. Auf der südöstlichen Seite von Loch Steunis sind früher von A. Geikie Schliffe gegen NW. hinstreichend beobachtet worden. Dass die Richtung eine nordwestliche, nicht südöstliche gewesen ist, geht am besten aus der Betrachtung der Roches moutonnées auf der Gneisszone von Stromness bis Inganess hervor. Vor Allem in der Nähe von Inganess sind deutliche Stossseiten gegen SO., ein Beweis, dass der Gletscherstrom von dieser Gegend herkam. In einer Höhe von 600 bis 700 engl. Fuss sah A. Geikie wohl geglättete und geschliffene Oberflächen auf dem Höhepunkt des Cliffes über Old Man of Hoy.

In der Arbeit über die glacialen Bildungen auf der nordeuropäischen Ebene habe ich beschrieben, wie an mehreren Stellen, auf Möens Klint, bei Rüdersdorf, bei Halle u. s. w., der Geschiebelehm oder die Grundmoräne durch den Druck und die Bewegung der Eismassen in die unteren Schichten hineingepresst worden ist, und wie diese Schichten gebogen und zerbröckelt wurden. Aehnliche Erscheinungen beobachten wir auf den Orkney-Inseln, doch nicht in einem so gross-

[1]) A. Geikie, Old red Sandstone of Western Europe, Trans. of Royal Soc. of Edinb. 1878. Vol. XXVIII.

artigen Maassstabe wie bei Möens Klint, wo Kreideschichten anstehen. In der Bucht bei Kirkwall liegt, wie schon früher erwähnt, ein Geschiebelehm mit geschliffenen Geschieben auf mit Gletscherschliffen versehenen Schiefern (Flagstones). An der unteren Grenze des Geschiebelehmes giebt es Gesteinsbruchstücke, die augenscheinlich nur wenige Centimeter weit von ihrem ursprünglichen Platze aus dem festen anstehenden Gesteine herausgeschafft sind, denn sie passen noch genau in entsprechende Lücken des festen Gesteins hinein, nur ist ein Theil des darüberliegenden Geschiebelehmes um diese Bruchstücke und unter dieselben gepresst worden. Ueberhaupt hat der obere Theil der Schichten oder, wenn man will, der untere Theil des Geschiebelehmes, ein Aussehen, als ob der oberste Theil der Schichten in rectanguläre Stücke zerschlagen sei, welche theilweise aus ihrer ursprünglichen Stellung gebracht sind. Es ist ein Geschiebelehm, welcher in seiner Bildung unterbrochen wurde. In der Bucht bei St. Margarets Hope auf South Ronaldshay liegt ebenfalls ein Geschiebelehm, welcher zwischen die Sandsteinschichten hineingedrängt ist, während Stücke des oberflächlich zerbrochenen Sandsteines in den Geschiebelehm hineingekommen sind. Diese Erscheinungen sind ganz analog denjenigen, welche man unter dem Geschiebelehm bei Rüdersdorf im Muschelkalke beobachten kann.

Da man auf den Orkney-Inseln fast überall Gesteine von demselben Habitus findet, so ist es schwer, die Verbreitung der einheimischen Geschiebe und die Bewegungsrichtungen derselben zu verfolgen. Nicht einheimische Blöcke sind aber um so auffallender. Nordöstlich in der Gruppe liegt die Insel Sanday, die ganz aus der alten rothen Sandsteinformation besteht. Am Hofe Savil liegt aber ein grosser Block von Glimmergneiss, 1 Meter hoch, 2 Meter breit und $2^1/_2$ Meter lang, ungefähr 3 Kubikm. ausmachend. Es wird ausserdem angegeben, dass der untere Theil von dem Block ebenso tief in der Erde steckt. Ausserdem giebt es andere erratische Geschiebe aus Gneissgesteinen auf Sanday; dieselben verschwinden aber durch die Cultur, indem sie vergraben werden. Solch enorme Quantitäten von fremden Geschieben, wie sie im deutschen Geschiebelehm auftreten, kommen auf den Orkney-Inseln gar nicht vor. Diese Gneissblöcke stammen wahrscheinlich aus Schottland, denn wie wir später sehen werden, nahmen die Eismassen von dem nordöstlichen Schottland ihren Weg nach dem Meere über die Orkney-Inseln.

Auf der Insel Hoy kommen Spuren von kleinen localen Gletschern vor. In einem Circusthal, Vally of the Kame, im nördlichen Theile von Hoy liegen z. B. zwei Endmoränen quer über das Thal.

Es wird aus den oben erwähnten Beobachtungen hervorgehen, dass wir auf den Orkney-Inseln zu ähnlichen Folgerungen wie auf den Shetland-Inseln kommen. Während der ersten allgemeinen Vergletscherung waren die Inseln unter einem sich von SO. nach NW. bewegenden Gletscherstrome begraben. Nachdem dieser geschmolzen war, blieben noch eine Zeit lang locale Gletscher auf der Insel Hoy.

Die Orkneys sind im Ganzen, wie schon früher berührt, eine niedrige Inselgruppe mit keiner ausgeprägten Configuration. In den Gesteinen der Inseln ist keine Variation, kein grosser Unterschied in Härte und Festigkeit, und daher giebt es auch keine grosse Variation in der äusseren Gestalt der Inseln. Indessen fehlen durchaus nicht jene Eigenthümlichkeiten in der Form des Landes, welche wir in Ländern, die durch Eis bedeckt waren, zu sehen gewöhnt sind; denn die Inseln sind reich an Seeen. Der grösste derselben, Loch of Stenness, besteht aus zwei Theilen, von denen der eine 7 Kilom., der andere 5 Kilom. lang ist. Der See liegt nur wenige Fuss über dem Meere. Ausserdem giebt es mehrere Seeen von 2 bis 3 Kilom. Länge und zahlreiche andere sehr kleine.

Damit wir uns eine Vorstellung von der Ursache der Erscheinungen, die eben beschrieben sind, bilden können, müssen wir einen Ueberblick über die glacialen Zustände in den Nachbarländern der beschriebenen Inselgruppen geben.

Von Norwegen wissen wir, dass die Eisdecke eine Minimal-Mächtigkeit von 800 bis 1000 Metern gehabt hat, dass diese Eisdecke Gipfel wie Tronfjeld und Rendalssölen, also Berge von 1700 bis 1800 Metern Höhe, eingehüllt hat; ferner wissen wir, dass der Hardangerfjord mit einem Gletscherstrom von 1200 Metern, der Sognefjord von einem 1700 bis 1800 Meter mächtigen Eisstrom gefüllt war. Weiter sehen wir, dass die Scheren an der Küste Norwegens fortwährend die moutonnirten Formen behalten, und dass Inseln, die weit im Meere liegen, gefurcht und geschliffen sind. Die tiefen Fjordrinnen endigen oft an der Küste, wo das Meer beginnt, während andere viele Meilen auf dem Boden des Meeres fortsetzen. So lange wir unsere Beobachtungen auf Norwegen beschränken, können wir nur zu dem Schlusse kommen, dass die mächtige Decke in's Meer hinausgegangen ist. Wenn wir uns aber an unsere Nachbarländer wenden, dann bekommen wir Zeugnisse einer ganz anderen enormen Verbreitung der Eisdecke. Im Geschiebelehm Jütlands liegen zahlreiche norwegische Geschiebe; der norwegische Rhombenporphyr kommt auf der Insel

Urk im Zuidersee vor, der Syenit von Laurvig liegt im Geschiebelehm bei Hamburg, und die beiden genannten Gesteine kommen auch im Boulder-clay (Geschiebelehm) an der Ostküste Englands in Holderness vor. Schon dies Vorkommen von norwegischen Gesteinen im Geschiebelehm, d. i. in der Grundmoräne, zeigt, dass die äussersten Grenzen der norwegischen Eisdecke weit ausserhalb der Grenzen Norwegens zu suchen sind. In Norwegen selbst kommen die genannten Gesteine auf eine solche Weise erratisch vor, dass wir annehmen müssen, dass die Eismassen an der südöstlichen Küste Norwegens im Skagerak parallel der Küste gegangen sind, einen grossen Theil von der norwegischen Rinne ausfüllend. Weiter gegen Westen gingen die Eismassen um den südlichsten Punkt Norwegens herum und eine Strecke lang, wenigstens bis südlich von Stavanger, gegen NW. Es ist nämlich zuerst von Keilhau, später von Kjerulf und Hougland nachgewiesen worden, dass der Südostküste Norwegens entlang erratische Geschiebe von der Umgebung des Christianiafjordes vorkommen, und diese Geschiebe kommen bis Jäderen, südlich von Stavanger, vor. Während an der Küste und in den Fjorden und Thälern an der Südostküste Norwegens die Richtung der Schliffe in der Regel eine südöstliche, also eine zur Küstenlinie rechtwinklige ist, so streicht die Transportrichtung der Blöcke längs der Küste gegen SW. und weiter im Westen sogar gegen NW. Die Transportrichtung an der Küste ist also von der Richtung im inneren Lande verschieden.

An der Südostküste Norwegens hat also eine Ablenkung des norwegischen Eises stattgefunden, und die wahrscheinliche Ursache dieser Deflection suchen wir in den mächtigen Gletscherströmen, welche, von Schweden und Finnland ausgehend, damals über Norddeutschland und einem grossen Theile von Dänemark lagen. Die norwegische Rinne, nahe der Küste im Skagerak, scheint dann der von den abgelenkten Eismassen verfolgte Weg gewesen zu sein. Die Gletscherströme in Norddeutschland und Dänemark, welche von einem sehr grossen Territorium genährt wurden, waren wahrscheinlich sehr mächtig und konnten die norwegischen Eismassen in ihrer freien Verbreitung gegen Süden hindern, weshalb dieselben den Weg der Küste entlang einschlugen. Doch sind die norwegischen Eismassen südlich bis nach Jütland gekommen, und wenn vereinzelt norwegische Geschiebe bei Hamburg und auf Urk vorkommen, dann ist vielleicht dadurch angedeutet, dass Variation in den Bewegungsrichtungen stattgefunden hat.

Wie wir später sehen werden, sind aller Wahrscheinlichkeit nach die schottischen Eismassen auf ähnliche Weise durch die norwegischen Gletscherströme abgelenkt worden und die

Beobachtungen auf den Orkney- und Shetland-Inseln finden durch eine solche Annahme ihre Erklärung.

Wie oben erwähnt, ist die grosse norwegische Eisdecke von beträchtlicher Mächtigkeit gewesen, und wir können gewiss ohne Uebertreibung nach den vorliegenden Beobachtungen eine Mächtigkeit von 1000 Metern, in einzelnen Fjorden sogar eine noch grössere annehmen. Solche Eisdecken werden, wenn sie in ein tiefes Meer gelangen, durch Abschmelzung und Zerbrechen in ihrer weiteren Verbreitung gehindert. Damit aber eine mächtige Eismasse in Eisberge zerfallen kann, ist es eine nothwendige Bedingung, dass das Meer tief genug ist, denn das Kalben der Eismassen tritt erst dann ein, wenn 6 Mal so viel Eis unter dem Meere wie über demselben liegt. Eine Eismasse von 1000 Metern Mächtigkeit würde dann eine Tiefe von ungefähr 850 Metern verlangen, wenn ein Kalben eintreten sollte. Ist das Meer weniger tief, so dass ein grosser Theil von dem Gewicht des Eises auf dem Boden ruht, dann kann ein Zerbrechen durch den Auftrieb nicht eintreten, ja wir müssen annehmen, dass ein seichtes Meer die Ausdehnung einer solchen Eismasse befördert; denn der Auftrieb verringert den Druck auf dem Boden des Meeres, woraus wahrscheinlich eine grössere Bewegungsgeschwindigkeit resultiren wird; aber je grösser die Geschwindigkeit der Bewegung ist, desto grösser werden die Strecken sein, über welche sich das Eis ausdehnen muss, ehe durch die Abschmelzung der Ausdehnung eine Grenze gesetzt wird.

Wenn man von der Nordspitze der Shetland-Inseln eine Linie gegen Osten bis Norwegen zieht, dann giebt es südlich von dieser Linie nirgendwo in der Nordsee Tiefen, wo eine 1000 Meter mächtige Eismasse in Eisberge zerfallen könnte. In dem Sognefjord und im Hardangerfjord giebt es wohl Tiefen, wo ein so mächtiger Eisstrom kalben könnte, aber hier haben wir Beweise von einer noch grösseren Mächtigkeit der Eisdecke. Mit den jetzigen Tiefenverhältnissen könnte die norwegische Eisdecke an den Küsten oder in der Nordsee in Eisberge nicht zerfallen. Indessen müssen wir daran erinnern, dass wahrscheinlich die Tiefen der Nordsee nicht zu jener Zeit dieselben wie die jetzigen waren. Möglicherweise hat sich der Boden der Nordsee wie das feste Land in Norwegen und in Schottland nach der Eiszeit gehoben. Andererseits haben gewiss der Eisstrom, welcher die norwegische Rinne ausfüllte, sowie die anderen Eisströme in der Nordsee die Configuration des Bodens, über welchen sie sich bewegt haben, geändert, gerade so, wie wir wissen, dass die Gletscher der Jetztzeit ihren Untergrund bearbeiten, und wie es die alten Gletscher in den Fjorden und Seeen gethan haben. Diese Arbeit ist dann eine doppelte

gewesen; erstens eine erodirende, an Stellen, wo die Mächtigkeit und die Bewegung des Eises bedeutend gewesen ist, später, als wegen der Abschmelzung Mächtigkeit und Geschwindigkeit abgenommen hatten, eine ausfüllende; denn der Gletscher wie der Fluss hat sein Erosions- und sein Ablagerungsgebiet. Das Resultat dieser Arbeit wäre dann eine grössere Tiefe nahe an der Küste, und weiter in der Nordsee ein Anhäufen von glacialen Massen, wie dieselben auf der nordeuropäischen Ebene liegen, von welcher die Nordsee nur die Verlängerung ist. Aus diesen Gründen ist die Configuration des Bodens der Nordsee gewiss vor der Eiszeit und während derselben eine andere als die jetzige gewesen, aber es ist gar nicht wahrscheinlich, dass dieselbe eine so grosse Tiefe gehabt hat, dass die mächtigen Gletscherströme Norwegens in der Nordsee in Eisberge zerfallen konnten. Dieses Resultat, wozu uns das Raisonnement führt, wird durch die Beobachtungen bestätigt, indem das Vorkommen von norwegischen Geschieben im Geschiebelehm in Holderness zeigt, dass die Grenze der norwegischen Eisdecke fern von unseren Küsten zu suchen ist. Wie weit gegen Süden die norwegischen Geschiebe in England vorkommen und wie weit dieselben in das Land hineingehen, ist mir nicht bekannt, und ist vielleicht noch nicht untersucht worden. Gegen Norden kommen dieselben bis Scarborough vor. Aber weiter gegen Norden und in Schottland verschwinden dieselben. Die Eismassen, die von Schottland selbst ausgegangen sind, waren nämlich mächtig genug, die norwegischen Eisströme von den Küsten abzuhalten, ohne dass jedoch der Einfluss dieser fremden Eisströme spurlos in Schottland verschwunden wäre. Wir kommen hier zu der Theorie, durch welche Dr. Croll die Richtung der Gletscherschliffe, sowie die Bildung des fossilführenden Geschiebelehmes in Caithness erklärt hat; diese Theorie findet auch auf die Orkney-Inseln ihre Anwendung.[1])

In dem nordöstlichen Theil oder richtiger in der nordöstlichen Ecke von Schottland in Caithness kommt ein fossilführender Geschiebelehm vor. Dieser Lehm ist ohne Schichtung, führt geschliffene Geschiebe und enthält auch marine Fossilien und Bruchstücke derselben, die bisweilen auch geschliffen sind. Der Geschiebelehm liegt auf Schichten, die zum Old red gehören, und auch diese Schichten sind vom Eise geschliffen. Die Richtung der Schliffe zeigt, dass das Eis, welches dieselben hervorgebracht hat, aus der Nordsee heraufgekommen sein muss, denn die Richtung ist von SO. gegen NW., eine Richtung, welche fast einen rechten Winkel mit

[1]) Climate and Time Cap. XXVII.

Schliffen, welche aus dem Innern Schottlands kommende Eisströme hinterlassen würden, bildet. Bei Berriedale in dem südlichen Theil von Caithness gehen die Schliffe nach Beobachtungen von A. Geikie und B. N. Peach gegen NO. in's Meer hinaus, aber in der Nähe von Dunbeath, 6 engl. Meilen weiter gegen NO. kommen die Schliffe vom Meere herauf, gegen N 15° bis 10° O streichend. Sobald die Schliffe vom Meere heraufkommen, treten die marinen Versteinerungen im Geschiebelehm auf. In dem nordöstlichen Theile von Caithness von Dunkans by Head bis Wick ist die Richtung der Schliffe nordwestlich wie auf den Orkney-Inseln.

Dieses Vorkommen von Geschiebelehm mit Versteinerungen und die merkwürdige Richtung der Schliffe hat Herr Croll folgendermaassen erklärt: Es kann als eine nachgewiesene Thatsache betrachtet werden, dass Schottland während des strengeren Theiles der Eiszeit unter einer Eisdecke von bedeutender Mächtigkeit lag; die ganze Eismasse, welche an der Ostküste Schottlands in die Nordsee hinausging, war wahrscheinlich mehr als 1000 bis 2000 Fuss mächtig, und die Frage ist dann, was stattfinden musste, sobald diese Eismasse in das Meer hinausging. Es ist früher allgemein angenommen worden, dass dieselbe in Eisberge zerbrechen musste, aber die geringe Tiefe der Nordsee zeigt, dass ein solcher Process ganz unmöglich war. Die Tiefe des englischen Canals ist nur ungefähr 20 Faden, und obgleich die Tiefe allmählich bis zum Moray Fjord zunimmt, so müssen wir doch westlich und nördlich von den Orkney- und Shetland-Inseln hingehen, um die Linie von 100 Faden zu erreichen. Die mittlere Tiefe in der Nordsee ist nicht über 40 Faden, was nicht einmal genügend sein würde, um einen 300 Fuss mächtigen Eisberg flott zu halten. Obgleich die Nordsee in jener Zeit tiefer als jetzt war, so ist dieselbe kaum tief genug gewesen, um eine Eismasse von 1000 bis 2000 Fuss Mächtigkeit zum Schwimmen zu bringen, und wir können daher fast mit voller Sicherheit schliessen, dass die Eisdecke Schottlands in einem so seichten Meere nicht in Eisberge zerbrochen ist, sondern dass dieselbe sich in einer zusammenhängenden Masse über den Boden des Meeres fortbewegt hat, und dass sie, bevor das Zerbrechen eintrat, den Weg bis zum tiefen Bassin im Atlantischen Meere, westlich der Orkney- und Shetland-Inseln, gefunden hat. Dies wird erklären, warum die Orkney-Inseln von festem Eis gescheuert worden sind, aber es erklärt nicht, warum Caithness auf die Weise, wie es der Fall ist, geschliffen wurde. Das Eis würde nicht seinen Weg verlassen, sich nach links gedreht haben und über Caithness hingegangen sein, wenn es nicht dazu gezwungen worden wäre, und Herr Croll discutirt nun

die Frage, durch welche Kraft dasselbe getrieben wurde. Das Eis von Schottland ist nur ein Bruchtheil von dem, welches die Nordsee erfüllte, gewesen. Noch weniger aber als die schottische Eisdecke konnte die noch mächtigere skandinavische ein Meer finden, tief genug, um in Eisberge zu zerbrechen. Die norwegische Rinne ist nicht so tief, dass diese Eismasse in derselben hätte schwimmen und zerbrechen können, und selbst wenn diese Rinne tief genug wäre, so hätten diese zerbrochenen Eismassen den Weg zum Atlantischen Meere nicht finden können, ohne der Küste entlang zu passiren, wo ihr Weg gehindert gewesen sein würde nicht nur durch die Eismassen, welche fortwährend in rechten Winkeln mit der Bewegungsrichtung jener Eisdecke in's Meer hinausgingen, sondern auch durch die enormen Eismassen, welche von den ganzen norwegischen Küstenlinien hinzukommen. Herr Croll meint daher, dass der einzige Weg für das Eis der über die Orkney- und Shetland-Inseln sein konnte. Der directe und natürliche Weg würde zweifelsohne gegen SW, also gegen die schottischen Küsten gewesen sein, und wäre Schottland ein niedrigeres, kein gebirgiges Land, so würde das Eis ganz über dasselbe hinweggegangen sein. Aber sein gebirgiger Charakter und die ungeheuren Eismassen, die zu jener Zeit von seinem Innern ausgingen, mussten dies verhindern, so dass das Eis aus Skandinavien genöthigt war, seinen Lauf über die Orkney-Inseln zu nehmen. Folglich mussten die beiden grossen, sich bewegenden Eismassen — die eine von Schottland und die andere noch viel grössere aus Skandinavien kommend — einander in der Nordsee begegnen, wahrscheinlich nicht fern von den schottischen Küsten, und neben einander wie ein gigantischer Gletscher gegen Norden in's Atlantische Meer hinausgehen. Das skandinavische Eis musste sich so nahe an das schottische heranpressen, als der Widerstand des letzteren es zuliess. Die ungeheure Eismasse von Schottland musste das skandinavische Eis nöthigen, seinen Weg über die Orkney-Inseln zu nehmen, indem es dasselbe in einem gewissen Abstande von der schottischen Küste entfernt hielt. Wo dagegen das aus dem Inlande kommende Eis nur wenig Widerstand leistete (und dies ist vielleicht auf Strecken an der englischen Küste der Fall gewesen), da konnte das skandinavische Eis die englischen Küsten erreichen und eine Strecke weit in das Land hineingehen.

Wenn man annimmt, dass das Eis den oben angegebenen Wegen gefolgt ist, so wird es physikalisch unmöglich, dass Caithness die Invasion des Eises aus der Nordsee vermeiden konnte. Caithness ist ein flaches Land, welches sich nur wenig über das Niveau des Meeres erhebt und folglich selbst keine mäch-

tigen Gletscher nähren konnte; dagegen liegt es wie ein Vorgebirge quer über den Weg des Eises hin. Wenn sich Caithness aber nicht selbst durch ein- bis zweitausend Fuss mächtige Gletscher schützen konnte, so war es unmöglich, die Bedeckung durch Eis von der Nordsee zu vermeiden. Die Versteinerungen in dem Geschiebelehm in Caithness sind so augenscheinlich durch das Landeis, welches den Geschiebelehm selbst bildete, transportirt worden.

Dies ist die Theorie von Herrn Croll über den Geschiebelehm und die Schliffe in Caithness. Sie erklärt die Beobachtungen von England sowohl wie diejenigen von Schottland, den Orkney- und Shetland-Inseln. Herr Croll nimmt nun auch an, dass auch die Färöer von fremdem Eise bedeckt waren, aber dies ist, wie oben erwähnt, nicht der Fall, da unsere Beobachtungen eine locale Decke mit Bestimmtheit andeuten. Die Grenze für das vereinigte schottische und norwegische Eis ist daher das tiefe Meer zwischen den Färöer und den Shetland-Inseln, oder die Färö-Shetland-Rinne, welche mit einer Tiefe von 600 Faden in das grosse und tiefe Eismeer-Bassin einmündet.

Der grosse baltische Gletscherstrom, welcher die Ostsee erfüllte, hat Deutschland invadirt und ist westlich bis nach Holland gegangen. Die Eismassen Südschwedens erstreckten sich über die dänischen Inseln und Schleswig. Diejenigen des mittleren Schwedens und des südöstlichen Theiles von Norwegen sind der Südostküste Norwegens entlang in's Skagerak hinausgegangen; dieselben sind hier der norwegischen Rinne gefolgt, oder haben bisweilen, wenn sie den von Süden her kommenden Widerstand überwinden konnten, sich über Dänemark verbreitet. Diejenigen Eismassen, welche der norwegischen Rinne folgten, sind, wie früher erwähnt, um den südlichsten Punkt Norwegens, Cap Lindesnäs, herumgegangen und nordwestlich bis in die Nähe von Stavanger gelangt. Ob dieselben zugleich dieser Rinne weiter gegen Norden gefolgt sind, durch zahlreiche Zuflüsse von den Fjorden verstärkt, das können unsere Beobachtungen nicht erörtern, aber unwahrscheinlich ist es nicht, dass ein mächtiger Arm von dem Eisstrome zu einer Zeit seinen Auslauf in die grosse Eismeertiefe durch diesen Weg hatte. Dass das norwegische Eis auch gegen SW. gegangen ist und die Küste von England erreicht hat, das geht, wie mehrmals erwähnt, aus dem Vorkommen der Geschiebe in Holderness hervor. Die Richtung der Schliffe, sowie die Transportrichtungen der Blöcke auf den Shetland-Inseln zeigen, dass diese norwegischen Gletscherströme auch Shetland erreicht haben. Die schottischen Eismassen waren so zwischen zwei Arme von den norwegischen Strömen einge-

schlossen; der eine Arm ging nach England, der andere nach den Shetland-Inseln, und die schottischen Ströme wurden gezwungen, den Weg über Caithness und Schottland zu nehmen. In nordwestlicher Richtung drängten sich dann diese Eismassen in dem Laufe zwischen den Orkney- und Shetland-Inseln hinaus, indem sie auch die beiden Inselgruppen überzogen.

Wie früher angegeben wurde, ändert sich die Richtung der Schliffe im westlichen Theile der Shetland-Inseln, indem dieselben hier gegen NW. und NNW. hinstreichen, während dieselben im östlichen Theile gegen SW. und WSW. gehen. Wahrscheinlich ist hier wieder eine Deflection durch die Eismassen, die in nordwestlicher Richtung zwischen den Orkney- und Shetland-Inseln herausgingen, bewirkt worden.

Für die Eismassen Norwegens und des südlichen Schottlands ist so eine Grenze westlich von den Orkney- und Shetland-Inseln gefunden. Weiter gegen SW. ging das Eis aus dem westlichen Schottland in den Atlantischen Ocean hinaus, und weiter gegen Süden das Eis aus Irland. James Geikie wies nämlich nach, dass die äusseren Hebriden von dem nordöstlichen Vorgebirge But of Lewis bis zum südwestlichen Barra Head von Eis überzogen waren, welches sich von den inneren Inseln und von Schottland gegen Nordwesten bewegte und aus welchem nur diejenigen Theile der Hebriden, welche eine Höhe von über 1600 Fuss erreichten, emporragten. Später sind auch auf diesen Inseln locale Gletscher dagewesen, ohne dass diese doch eine weitere Ausdehnung erreichten.

Noch weiter gegen SW. ging, wie bereits erwähnt, die irische Eisdecke in's Atlantische Meer hinaus. Auch in Irland kann man eine locale und eine allgemeine Vergletscherung unterscheiden, von denen die letztere die älteste ist. Merkwürdigerweise wurden in Irland die Eisströme nicht von den höchsten Gegenden des Landes genährt, sondern von einem anderen im nördlichen Theile des Landes liegenden, sich quer durch die Insel ziehenden niedrigeren District, von welchem aus das Eis sich in verschiedenen Richtungen bewegte. Dieses centrale Reservoir oder diese Quelle des Eisstromes hat wahrscheinlich nicht mehr als 400 bis 500 Fuss mittlere Höhe über dem Meere und von hier aus bewegten sich die Ströme gegen N., S. und W. über die Ebenen gehend, von den localen Unregelmässigkeiten der Oberfläche merkwürdig unabhängig und von ihrer geradlinigen Bahn nur durch hohe Bergabhänge abgebogen; sie bewegten sich um dieselben, und bisweilen

---

[1]) On the Glacial Phenomena of the Long Island or Outer Hebrids. Quart. Journ. of Geol. Soc. 1878.

stiegen sie aufwärts und gingen über die niedrigeren Höhen, die im Wege lagen hinweg. [1])

Wenn wir hiernach die Grenze für die grosse nordeuropäische Eisdecke gegen Westen zu ziehen versuchen, dann wird dieselbe sich westlich von den Küsten Irlands, der Hebriden, Norddeutschlands, der Orkney- und Shetland-Inseln hinziehen, und von hier aus in nordöstlicher Richtung den Abhänge des grossen Bassins im norwegischen Meere entlang verlaufen. Von dem nördlichen Theile Norwegens sind die Eismassen wahrscheinlich nicht so weite Strecken in's Meer hinausgegangen, bis sie zerbrochen wurden, denn im Meere vor diesen Küsten giebt es Tiefen von 500 bis 1000 Faden und mehr, bisweilen in keinen sehr grossen Abständen von den Küsten.

Ebenso wenig wie auf den Färöer findet man auf den Shetland- und Orkney-Inseln Spuren einer Hebung des Landes in postglacialer Zeit. Weder Terrassen noch Strandlinien, wie dieselben in Norwegen vorkommen, sind auf diesen Inseln zu beobachten, was auffallend ist, da marine Terrassen in Schottland vorkommen. Wie früher erwähnt, wird hierdurch der Gedanke, dass das Meer in postglacialer Zeit in dem nördlichen Theile der nördlichen Erdhalbkugel gesunken sei, ausgeschlossen, denn wenn eine allgemeine Senkung des Meeres stattgefunden hätte, dann würden die Zeichen des alten Meeresstandes nicht auf jenen Inseln fehlen.

[1]) E. Hull, The Physical Geology and Geography of Ireland.

9. Untersuchungen über Kalk und Dolomit.

II. Einige Kalksteine und Dolomite der Zechstein-Formation.

Von Herrn H. Loretz in Frankfurt a./M.

Die vorliegende Fortsetzung der in Bd. XXX. 1878. p. 387 dieser Zeitschrift begonnenen Beiträge zur Kenntniss der Kalk- und Dolomit-Gesteine beschäftigt sich mit einer Reihe von Gesteinen aus der Zechstein-Formation, und enhält hauptsächlich Bemerkungen über deren Structur, besonders im mikroskopischen Bilde; nächstdem auch, bei Gelegenheit der Vergleichung gewisser Zechsteindolomite mit den in Artikel I. behandelten Dolomiten, einige Bemerkungen in genetischer Hinsicht. — Die meisten untersuchten Proben stammen aus der Gegend von Gera, ausserdem wurden auch Proben von anderen, weiter unten näher zu bezeichnenden Localitäten untersucht.

Wir unterschieden bei den in Artikel I. beschriebenen Dolomit-Gesteinen solche von annähernd gleichkörnig-krystallinischem Gefüge von solchen, welche ein mehr oder weniger auffälliges Nebeneinanderbestehen zweier Theile im krystallinischen Gesteinsgewebe erkennen lassen, nämlich eines vorwiegend makrokrystallinischen und eines vorwiegend mikrokrystallinischen Antheils, verbunden mit eigenthümlicher gegenseitiger Anordnung derselben.

Eine entsprechende Gruppirung lässt sich auch bei den aus der Zechsteinformation untersuchten Gesteinen durchführen und erscheint zur bequemeren Uebersicht zweckmässig; nur muss im Auge behalten werden, dass scharfe Grenzen zwischen solchen Gruppen nicht zu ziehen sind.

Erste Gruppe: Die Individuen des krystallinischen Gesteinsgewebes sind nicht an Grösse verschieden, oder es findet doch, wo eine Mengung grösserer und kleinerer vorliegt, keine eigenthümliche gegenseitige Anordnung derselben statt.

Dieses Verhalten zeigte sich an einer grösseren Reihe untersuchter Gesteine, sowohl Kalksteine als Dolomite, von sehr kryptokrystallinischer bis deutlich körnig krystallinischer

Beschaffenheit, aus verschiedenen Stufen der Zechstein-Formation.[1])

Der Gehalt an Bitumen, welcher in diesen und ähnlichen Gesteinen mehr oder weniger reichlich vorhanden ist, erscheint im Dünnschliff theils in dunklen Punkten, Strichen und Flecken angehäuft, theils mehr gleichförmig durch die krystallinische Masse vertheilt und dann gewöhnlich als bräunlicher Schimmer, der bei starker Vergrösserung bisweilen in winzige schwarze Pünktchen aufzulösen ist. Dabei kann die Vertheilung des Bitumens insofern etwas unregelmässig sein, als einzelne Partieen der krystallinischen Masse freier davon und ziemlich klar durchsichtig erscheinen. Oefters ist die kohlige, bituminöse Masse zwischen den sich berührenden krystallinischen Individuen stärker angehäuft, auf Linien, die deren Kanten folgen, oder an solchen Punkten, wo drei und mehr Krystalle zusammenstossen, in ähnlicher Weise, wie es Inostranzeff[2]) von einem schwarzen Dolomit von Kjapjasjelga angiebt.

Die bekannten, in Kalksteinen und Dolomiten so gewöhnlichen Ablösungsflächen, welche mit schwärzlich glänzender, bituminöser und thoniger Substanz überzogen sind und oft ganz unregelmässig wellig und grubig verlaufend das Gestein in Menge durchziehen, sind im Dünnschliff durch unregelmässig verlaufende, dunkle Linien dargestellt; man bemerkt öfters, dass an denselben die krystallinischen Calcit- oder Dolomit-

[1]) Als hierher gehörig erwiesen sich insbesondere: Dunkelgrauer, sehr feinkrystallinischer Kalkstein aus dem unteren Zechstein der Schiefergasse bei Gera; grauer, an *Productus*-Resten sehr reicher Kalk von Schwara bei Gera aus unterem Zechstein; Kupferschiefer aus der Nähe von Gera; dunkle, bituminöse, dolomitische Kalksteine aus unterem Zechstein von Burggrub in Oberfranken; verschiedene lichtgraue Dolomite von mittlerem Korn, etwa dem Hauptdolomit des mittleren Zechsteins entsprechend, aus der Gegend von Burggrub und Stockheim in Oberfranken; verschiedene dolomitische Gesteine aus mittlerem Zechstein der Gegend von Gera; Plattendolomit des oberen Zechsteins ebendaher; verschiedene Zechstein-Gesteine der Gegend von Eschwege u. s. f. — Ferner gehören hierher viele oder wohl die meisten der neuerdings zur alpinen Dyas- resp. Perm-Bildung gestellten südalpinen *Bellerophon*-Kalke, über welche weiter unten einige besondere Bemerkungen folgen.

[2]) Tschermak, Mineralog. Mittheil. 1872. Heft 1. pag. 45 ff. — Wo, wie in einigen der untersuchten Zechstein-Gesteine, die eine äusserst kryptokrystalline Beschaffenheit besitzen, der Bitumengehalt das gesammte Gestein dunkelfärbt, ohne doch im Dünnschliff in besonders zahlreichen Anhäufungen und Flecken zu erscheinen, muss angenommen werden, dass derselbe die gesammte krystallinische Masse gleichmässig durchdringt, wenn es auch bei der äusserst geringen Grösse der krystallinischen Elemente schwierig ist, denselben innerhalb der Kryställchen noch zu erkennen.

Individuen beiderseits recht scharf abstossen, und wird die genannten Flächen, in diesem Falle wenigstens, als ursprüngliche Bildungen aufzufassen haben, d. h. als Lagen resp. Absonderungen im Sediment, die bei der krystallinischen Verfestigung der Gesteinsmasse schon vorhanden waren, hierbei indess in ihrem Verlaufe vielleicht noch etwas modificirt wurden. (Verwandtschaft mit Stylolithenbildung.)

Von den durch Bitumen hervorgebrachten dunklen Anhäufungen und Flecken ist der in Kalksteinen und Dolomiten häufig vorkommende Schwefelkies im Dünnschliff nicht immer scharf zu unterscheiden; besser gelingt dies, wo er einzeln oder gruppenweise zusammenliegende Punkte bildet, die bei stärkerer Vergrösserung regelmässige, besonders quadratische Umrisse annehmen. Oefters auch giebt er sich in Folge von Oxydation durch braune Flecke und Striche zu erkennen, die bei weiter voran geschrittener Veränderung auch ohne weiteres am Gestein sichtbar werden.

Bezüglich der Vertheilung der sonstigen, in der krystallinischen Calcit- oder Dolomitmasse vorhandenen fremdartigen Beimengungen gilt ähnliches, wie vom Bitumen. Es bestehen dieselben besonders in thoniger Substanz und ausserordentlich feinen Mineralstäubchen, und machen sich sehr gewöhnlich im Innern der wasserhell durchsichtigen Calcit- oder Dolomit-Individuen bei hinreichender Dünne des Schliffes und genügender Vergrösserung mit gelblicher oder anderer Färbung sichtbar. — Grössere Quarzkörnchen, die in manchen Proben enthalten sind, lassen sich meist ohne Schwierigkeit von der calcitischen oder dolomitischen Umgebung unterscheiden.

Der Erhaltungszustand der von Organismen verschiedener Art herrührenden Schalen und Trümmer ist in den untersuchten Gesteinen, soweit sie nicht stärker dolomitisch sind, ein ziemlich guter. Je nach der Natur der Organismen stellen sich dabei einige Verschiedenheiten heraus.

Die Schalen der Foraminiferen erscheinen mitunter am Handstück und Anschliff heller als das Gestein, fast weiss und ganz dicht, ähnlich im Dünnschliff bei auffallendem Lichte, während sie bei durchfallendem Licht sehr dunkel aussehen. Im Dünnschliff erhält man öfters den Eindruck, dass sie von dem den organischen Kalk in unorganischen Calcit umwandelnden Versteinerungs- und Krystallisationsprocess an verschiedenen Stellen ungleich weit ergriffen seien: die Calcitkryställchen, welche die unmittelbare Fortsetzung der umgebenden krystallinischen Masse bilden, reichen von aussen her an verschiedenen Stellen ungleich weit in den Schalenraum hinein, so dass zwischen der höchst feinkörnig oder wie dicht punktirt erscheinenden Schale, welche offenbar von ihrer ur-

sprünglichen Beschaffenheit wenig oder fast nichts eingebüsst hat, hier mehr dort weniger in deutlichen Calcit-Individuen ausgebildete Partieen hervortreten. Bei den an Foraminiferen so reichen, schwarzen Bellerophon-Kalken Süd-Tirols scheint dies indess weniger häufig vorzukommen, hier setzen die umgebenden Calcitkryställchen meist scharf am gut erhaltenen Schalen-Umriss ab.

Bei allen untersuchten Proben erschien an genügend dünnen Stellen und bei hinlänglicher Vergrösserung der Querschnitt solcher Foraminiferen-Schalen, soweit er noch das erwähnte punktirte oder höchst feinkörnige Aussehen hatte, bei gekreuzten Nicols in äusserst fein vertheilten Farben, ganz in derselben Weise, wie dies auch bei Querschnitten recenter Formen derart zu beobachten ist. Der Innenraum der Kammern zeigte sich stets mit durchsichtigen grösseren Calcit-Individuen völlig auskrystallisirt.

Auch die Schalenreste und Röhren von *Productus* zeigten noch wohlerhaltene organische Structur; die umgebende anorganisch krystallinische Gesteinsmasse setzt an denselben ab und dringt nicht in das Innere des organischen Körpers hinein. Bei gekreuzten Nicols erscheinen auch hier die organischen Theile in höchst fein vertheilten bunten Farben. — Wo, wie in den erwähnten Fällen, kein wesentlicher Unterschied in dem Aussehen sich ergiebt, welches recente und fossile Formen im Durchschnitt darbieten, muss der Versteinerungsprocess ein sehr einfacher gewesen sein; namentlich kann keine vollständige Umlagerung der organischen Moleküle kohlensauren Kalkes zu grösseren anorganischen Calcit-Individuen stattgefunden haben, vielmehr scheint nur die organische Zwischensubstanz entfernt und durch Calcit ersetzt worden zu sein.

Die Schalenmasse von kleinen Bivalven, Gastropoden u. s. f. ist, zum Unterschied von den oben genannten Resten vollkommener in krystallinischen Calcit resp. in grössere, scharf von einander sich abhebende Calcit-Individuen übergeführt worden, die also in der Art wie im Gestein selbst neben einander liegen. Die Umrisse der Schalen sind dabei indess meist noch deutlich. Die auch sonst vielfach zu beobachtende Erscheinung, dass die Schalenumrisse durch zunächst auf ihnen abgelagerte mikrokrystalline Gesteinssubstanz — während der eigentliche Schalenkörper in grössere Individuen übergeführt ist — deutlich hervortreten (vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 411)[1] kommt auch bei den hier besprochenen Gesteinen, besonders bei den Kalksteinen, öfters vor; sind diese bituminös, so ge-

[1]) Vergl. auch Sorby, Quarterly journal etc. 1879. Vol. 35., Proceedings pag. 71 m.

sellen sich zu den mikrokrystallinen Partikeln auch wohl kleine Partikel von Bitumen. Auch bei solchen Proben, wo die ganze Gesteinsmasse äusserst kryptokrystallin erscheint, ist der Körper der eingeschlossenen kleinen Schalen gewöhnlich in Form von etwas grösser krystallinischen Individuen erhalten und dadurch deutlich von der Umgebung zu unterscheiden.

Nicht selten auch sehen die Umrisse von Schalen der verschiedensten Herkunft aussen oder innen etwas corrodirt aus, die Krystalle der aussen oder innen anstossenden Gesteinsmasse greifen dann an solchen Stellen in den früher von Schalensubstanz erfüllten Raum ein; manchmal auch gehen Brüche, die von kleinen Verschiebungen begleitet sind, durch, und zwar solche, welche deutlich vor Verfestigung oder definitiver Erstarrung des Gesteins erfolgt sind und sich meist leicht von späteren, nach Art der Gänge mit Calcit erfüllten, schmalen Klüften unterscheiden lassen. Seltener als in den dolomitischen geht auch wohl in den kalkigen Gesteinen die Corrosion kleiner organischer Reste weiter, so dass die Umrisse, z. B. bei den inneren Hohlräumen kleiner Gastropoden, verwischt erscheinen; es ist in solchen Fällen einmal an Beschädigungen zu denken, welche schon vor Einbettung des betreffenden Körpers in das Sediment erfolgten, sodann aber auch an Umkrystallisirung, namentlich von Aragonit in Calcit, wobei die Deutlichkeit der Umrisse Einbusse erleiden konnte. [1])

Bei den entschieden dolomitischen Gesteinen ist die Verwischung der organischen Formen oft eine ziemlich vollständige, und dies trifft auch bei der hier zu besprechenden Gesteinsgruppe zu; so z. B. bei einem lichten Zechsteindolomit aus der Gegend von Burggrub in Oberfranken, wo nur mehr undeutliche Spuren organischer Körper, wahrscheinlich Bryozoen zu erkennen sind, deren Masse mit dem umgebenden Gestein fast Eins geworden ist und nur in nicht zu dünnen Schliffen in schwachen Umrissen hervortritt. [2])

---

[1]) In manchen Fällen verhalten sich die Querschnitte von organischen Resten im Gestein als einheitliches Calcit-Individuum, bei gewöhnlichem, wie bei polarisirtem Licht; wie bekannt, ist die Zugehörigkeit zu dieser oder jener Classe und Ordnung von Einfluss hierauf. — Von welch weitgreifendem Einfluss auf den Erhaltungs-Modus des organischen Körpers dessen ursprüngliche Zusammensetzung, ob aus Calcit oder aus Aragonit, gewesen ist, wird eingehend von Sorby l. c. begründet.

[2]) Ueber die mehr oder weniger deutliche Erhaltung der organischen Umrisse vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 408. ff. — Das Zechstein-Vorkommen von Burggrub und Umgegend in Oberfranken wird eingehend geschildert von Gümbel im 3. Band (Fichtelgebirge) der geog. Beschreibung des Königr. Bayern.

Zu der oben definirten ersten Gruppe können wir auch, wie bemerkt, die meisten der schwarzen bituminösen Bellerophon-Kalke der Süd-Alpen rechnen. Wir lassen hier noch einige besondere Bemerkungen über das Aussehen dieser Kalksteine im Dünnschliff folgen.

Die in denselben meist massenhaft eingeschlossenen Foraminiferen sind wohl erhalten, ihre Umrisse scharf, ihre Substanz sehr dicht, die Durchschnitte erscheinen bei auffallendem Licht oft fast weiss, bei durchfallendem dagegen sehr dunkel, nur bei sehr dünnen Schliffen lichtbraun; diese braune Färbung ist äusserst dicht, wird schwer durchscheinend und löst sich nur bei starker Vergrösserung an besonders dünnen Stellen in Pünktchen auf, die aber auch dann noch äusserst dicht zusammenliegen. Diese dunkle Färbung der Foraminiferenschalen zeigt sich auch an solchen Proben, wo zwischen denselben in der krystallinischen Gesteinsmasse wenig oder doch nicht viel Anhäufungen von Bitumen vorhanden sind; es erscheint dann diese krystallinische Zwischenmasse ziemlich hell durchsichtig, und wenn trotzdem das Gestein dunkel gefärbt ist, so muss dies eben besonders in der genannten Beschaffenheit der massenhaft angehäuften Foraminiferenschalen seinen Grund haben. In anderen Proben jedoch erklärt sich die schwarze Farbe des Gesteins leicht aus den zahlreichen Partikeln von Bitumen, die in kleineren und grösseren Punkten und Flecken in der krystallinischen Masse angehäuft sind, besonders in den Winkelräumen zwischen mehreren benachbarten Kryställchen und in rindenförmigen Ueberzügen auf den organischen Schalen verschiedenster Herkunft, dann aber auch in feinster Vertheilung als bräunlicher, bei stärkerer Vergrösserung meist in Pünktchen aufzulösender Schimmer, im Innern der Kryställchen.[1])

Die inneren Kammern der Foraminiferen-Gehäuse sind durchweg mit wasserhellem Calcit, der in etwas grösseren In-

[1]) Für Schwefelkies können die schwarzen Partikel hier nicht genommen werden, am wenigsten die in unendlich feiner Vertheilung vorhandenen; ein derartiger Kiesgehalt müsste zu einer raschen Zersetzung und Verwitterung des Gesteins führen, wovon aber nichts zu sehen ist. Uebrigens giebt sich der Bitumengehalt dieser Gesteine durch den Geruch beim Schlagen und Reiben, durch das Weisswerden beim Glühen und durch das Verhalten und den schwarzen Rückstand beim Lösen in Säure deutlich genug zu erkennen.

Beiläufig sei bemerkt, dass die Bellerophonkalke, wie ja auch viele andere Kalksteine, von zahlreichen secundären Calcit-Adern durchsetzt sind, an welchen man, wegen des Contrastes der Farbe, besonders gut viele Erscheinungen im Kleinen beobachten kann, welche sich an Sprüngen, Gängen und Verwerfungen im Grossen wiederholen; so z. B. das wiederholte Ausspitzen und seitliche Abspringen mit Beibehaltung der Richtung, die verschieden orientirten Parallel-Systeme, das Zerschlagen in mehrere Aeste etc.

dividuen ausgebildet ist, erfüllt. Man erkennt auch hieraus den guten Erhaltungszustand, in welchem diese Gehäuse in das Sediment eingebettet wurden, da bei vorhandenen Lücken und Beschädigungen jene Hohlräume von einer Masse erfüllt worden wären, die mit der aussen umgebenden identisch sein müsste; die wasserhelle Calcitausfüllung ist dagegen ohne Zweifel mittelst Infiltration einer Lösung durch die hierfür hinlänglich poröse Schalensubstanz nach Innen gelangt; es kann dabei in Frage kommen, ob nicht bei diesem Vorgang das in Lösung oder doch feinster Vertheilung befindliche Bitumen von der Schalensubstanz wie von einem Filter gesammelt und zurückbehalten wurde und auf diese Weise hauptsächlich die dunkle Farbe der Schale zu Stande kam. Die krystallinische innere Ausfüllung gleicht der entsprechenden Kalkspathmasse, welche in manchen Gesteinen die Kammern der Cephalopoden erfüllt.

Die Schalen und Trümmer von kleinen Mollusken und Bryozoen, welche ebenfalls in diesem alpinen Gestein zahlreich vorkommen, erscheinen weit weniger dunkel als die der Foraminiferen, gewöhnlich sehr licht, bräunlich und gelblich und durchsichtiger als jene; was damit in Zusammenhang steht, dass, während jene von ihrer ursprünglichen Structur wenig oder nichts eingebüsst haben, diese ganz in anorganische Calcit-Individuen übergegangen sind. Ihre Umrisse sind dabei meist scharf, doch kommen auch die oben erwähnten Corrosionen vor. — Nur beiläufig sei erwähnt, was indess nicht neu ist, dass auch bei diesem Gestein die so wichtig gewordenen, als Gyroporellen, Diploporen etc. bezeichneten Kalk-Algen nicht gerade selten sind, wenn sie auch keine hervorragende Rolle spielen.

An den grösseren und reineren Calcitpartikeln, sowohl bei solchen in organischen Schalen, als bei solchen der umgebenden Gesteinsmasse wurde öfters die bekannte Zwillingsstreifung bemerkt.

Ein dem Bellerophon-Kalk nach Aussehen und organischem Inhalt ähnliches Gestein liegt aus unterem Zechstein von Burggrub in Oberfranken vor; es ist ein dunkler, bituminöser, etwas dolomitischer Kalk, von etwas gröberem Korn; die Gehäuse der Foraminiferen haben etwas mehr von ihrer ursprünglichen Beschaffenheit verloren, sind mehr in die Gesteinsmasse assimilirt, was wohl mit der dolomitischen Zusammensetzung derselben in Verbindung zu bringen ist.

Nicht selten bemerkt man im Dünnschliff der Gesteine, welche wir unter Gruppe 1 zusammengefasst haben, sowie auch bei ähnlichen Kalk- und Dolomit-Gesteinen lichtere, bis

wasserhell durchscheinende Partieen, welche von etwas grösseren Calcit- resp. Dolomit-Individuen gebildet werden, während die Hauptmasse des Gesteins eine trübere Beschaffenheit zeigt, welche durch Anwesenheit fremdartiger Partikel, Mineralstäubchen, Bitumen, bewirkt wird. Man wird annehmen dürfen, dass jene helleren Partieen einer, wenn auch nur wenig späteren Entstehung sind, als die mehr mikrokrystalline und trübe Hauptmasse; dass, während letztere das eigentliche, nicht oder nur wenig durch Krystallisation modificirte Sediment darstellt, jene sich erst durch Neubildung oder Umkrystallisirung in dem noch nicht erstarrten Sediment gebildet haben, womit denn auch ihre grössere Reinheit zusammenhängt. Eine solche Annahme ist natürlich ganz unabhängig davon, ob man sich das kalkige oder dolomitische Sediment mehr als organischen, kalkigen Detritus, der nur unorganisch krystallinische Form annahm, oder auch in loco dolomitisirt wurde, vorstellen will, oder ob man einen directen, unorganischen Niederschlag, der durch Verdunstung, Verstäuben bei Brandung, oder auch durch chemische Wechselwirkung erzeugt wurde, annehmen will. Die letztgenannte Entstehungsweise erscheint uns allerdings für viele der angeführten Gesteine, welche ohne Zweifel Seichtwasserbildungen, z. Th. in Küsten-Nähe, darstellen, als die wahrscheinlichere oder doch wesentlich mitwirkende.

Ein näheres Eingehen auf genetische Verhältnisse ist an dieser Stelle nicht Absicht, doch wollen wir hervorheben, dass solche Umkrystallisirungen oder krystallinische Neubildungen in frisch entstandenen Kalkbildungen, seien sie Riffe oder Sedimente, von den verschiedensten Autoren in Uebereinstimmung angenommen werden [1]), und gewiss mit Recht; ihre Möglichkeit ergiebt sich, wenn man bedenkt, dass die Verhältnisse im Innern eines noch beweglichen Sedimentes oder auch einer porösen riffartigen Bildung anders liegen als in der darüber stehenden Flüssigkeit; dort können bei beschränkter oder ganz gehemmter Communication und Diffusion local Stoffe resp. Carbonate in concentrirter Lösung sich befinden und aus derselben an die bereits krystallinische Umgebung anwachsen.

Eine gewisse Classe von Gesteinen, nämlich die Rauchwacken, Zellenkalke und -Dolomite und damit verwandte Gesteine, welche bekanntlich auch in der Zechstein-Formation sehr verbreitet sind, lassen sich insofern den von uns angenommenen Gruppen 1 und 2 nicht ohne weiteres unterordnen, weil diese Gruppen eigentlich ursprüngliche

[1]) Vergl. z. B. Sorby, l. c. pag. 72., Consolidation of limestones.

Structurtypen darstellen, während die Structur der oben genannten Gesteine, wie sie jetzt vorliegt, eine nur zum Theil ursprüngliche, zum Theil aber secundäre ist. Auf diejenigen Theile genannter Gesteine, an welchen die ursprüngliche Structur noch erhalten ist, wird sich allerdings die Definition von Gruppe 1 und 2 meistens anwenden lassen. Die secundär entstandenen Theile dieser Gesteine bestehen meist aus krystallinischem Calcit und bilden Zellenwände (Ausfüllungen von Spalten) oder Ausfüllungen von Poren, Drusen etc.; die ursprünglichen Theile sind meist dolomitischer Kalk und haben durch vorwiegende Auslaugung des calcitischen resp. magnesiaärmeren Antheiles eine mehr oder weniger weitgehende Lockerung des Gefüges und somit Einbusse der ursprünglichen Structur erfahren; übrigens besteht bezüglich der ursprünglichen, sowie bezüglich der Entstehungsweise und dem Ausfall der jetzigen Structur bei diesen Gesteinen grosse Mannichfaltigkeit.

Da schon viele derartige Vorkommnisse auch aus der Zechstein-Formation erwähnt und beschrieben worden sind, und da andererseits auf die chemische Seite dieser Bildungen hier nicht eingegangen werden soll, so beschränken wir uns darauf, bei einigen wenigen Vorkommnissen anzugeben, wie sich die verschiedenen Structurtheile bei der Betrachtung unter dem Mikroskop verhalten.

Aus der Umgebung von Gera wurde eine „dolomitische Rauchwacke“ untersucht, nnd erwies sich im Dünnschliff als eine Masse feiner und ziemlich gleichgrosser Dolomitkryställchen, die vielfach, besonders an dünnen Stellen des Präparates rhomboëdrische Form erkennen liessen; zwischendurch zeigten sich Partieen, welche von helleren, grösser krystallinischen Individuen eingenommen werden. Diese Partieen liessen sich auch schon am Handstück erkennen und erwiesen sich als von secundärem Calcit gebildete Ausfüllungen von Hohlräumchen in dem sonst dolomitischen Gestein. Die Individuen des secundären Calcits sind weit reiner und freier von fremdartigen Partikeln als die kleinen Dolomitkryställchen der eigentlichen Gesteinsmasse, auch erscheinen erstere weit weniger in rhomboëdrischer als in unregelmässiger Begrenzung; Zwillingsstreifung wurde nicht bemerkt. Die grössere Reinheit des secundären Calcits im Vergleich zum ursprünglichen dolomitischen Sediment ist leicht verständlich und wird wohl in den meisten derartigen Fällen zu constatiren sein.

Etwas anders verhielt sich ein Vorkommen aus unterem Zechstein aus der Gegend von Herleshausen (Section Netra der geolog. Karte von Preussen und den Thüring. Staaten); dasselbe zeigt breccienartige Structur; kleine, unregelmässig

eckig geformte, hellere Partieen, die durch Verwitterung pulverig werden und ausbröckeln, liegen eingebettet in einer mehr gelblichen festen Masse; jene erweisen sich als Dolomit und in pulverigem Zustande aus Kryställchen, vielfach von rhomboëdrischer Gestalt, bestehend; diese dagegen sind Kalk. Im Dünnschliff erscheinen die Individuen des letzteren im Allgemeinen grösser und freier von fremdartigen Beimengungen als die dolomitischen; Zwillingsstreifung wurde an ihnen nicht beobachtet. Während also bei dem Vorkommniss von Gera Dolomit kleine Partieen von Calcit einschliesst, verhält es sich im letzteren Falle umgekehrt; in beiden Fällen ist der Dolomit ursprünglicher Bildung; ob aber im letzteren Fall der Calcit, wie im ersten, secundärer Natur ist, erscheint fraglich, das Ansehen des Gesteins spricht vielmehr dafür, dass eine ursprüngliche oder sedimentirte Breccienbildung vorliegt, nicht eine secundäre, welch' letztere allerdings in der Zechstein-Formation, besonders über Gypslagern, öfters beobachtet worden sind.

Zweite Gruppe: Es sind gewisse Anordnungen oder Gruppirungen der krystallinischen Individuen des Gesteins vorhanden, welche besonders noch dadurch deutlicher werden, dass diese Gruppirungen von einem, wenn auch oft nicht bedeutenden Grössenunterschiede der zusammengruppirten krystallinischen Partikel begleitet werden. [1])

Hierher gehörige Structurformen mögen an einer Reihe dolomitischer Gesteine aus dem unteren und mittleren Zechstein von Gera erläutert werden; bei mancherlei gemeinsamen Charakteren, welche eben die Zutheilung dieser Gesteine zu Gruppe 2 bedingen, machen sich immerhin noch mancherlei Verschiedenheiten und eigenthümliche Ausbildungsweisen im Einzelnen geltend.

Da wir über die Gesteine des Geraer Zechsteins, sowie über diese Formation im Ganzen und Einzelnen schon eine Reihe werthvoller und eingehender Schilderungen von Liebe besitzen, in welchen schon die meisten Fragen bezüglich der

---

[1]) Je auffallender der Grössenunterschied wird, desto mehr kann man von einem makrokrystallinen und einem mikrokrystallinen Antheil sprechen, wie dies bei den meisten der in Artikel I. behandelten Gesteine der Fall ist.

Manche der bei der ersten Gruppe gemachten Bemerkungen, z. B. über die Vertheilung der bituminösen und sonstigen Beimengungen, die Erhaltungsweise der eingeschlossenen organischen Reste etc. haben auch für die zweite Gruppe Gültigkeit; wir können uns daher auf die Besprechung der besonderen Anordnung der krystallinischen Elemente des Gesteins beschränken.

Structur, der chemischen Beschaffenheit und der genetischen Verhältnisse behandelt werden, so beschränken wir uns hier darauf, die Structur einiger dieser Gesteine, wie sie besonders im Dünnschliff hervortritt und einiges sich daran anknüpfende zu erörtern, sowie diese Gesteine in einigen Punkten mit den in Artikel I. abgehandelten zu vergleichen; im Uebrigen sei auf die unten angeführten Schriften [1]) verwiesen, auf welche wir uns im Speciellen noch einige Mal zu beziehen haben werden.

Wir bemerken zunächst eine Anzahl der in Rede stehenden dolomitischen Zechstein-Gesteine (wie sie z. B. am Zaufensgraben, bei Zschippern, am Lindenthal etc. bei Gera vorkommen), die eine bei oberflächlicher Betrachtung gleichkörnige, bei genauerer Untersuchung undeutlich oolithische (kryptoolithische) Structur besitzen; sie sind meist von grauer bis gelblicher Färbung, ziemlich feinkörnig und durch den Einfluss der Verwitterung etwas porös; manche Lagen nehmen durch Beimengung grösseren Thongehaltes und von Glimmerblättchen eine dünnschichtige bis mergelige Beschaffenheit an; Gehäuse kleiner Schnecken und Zweischaler sind vielfach nur mehr in Gestalt von Hohlräumen zu erkennen. Mit der Loupe bemerkt man am Handstück oder Anschliff auf etwas dunklerem, deutlich krystallinisch durscheinendem Grunde kleine, weniger durchscheinende und hellere rundliche Flecken, oft sehr zahlreich und nahe zusammenliegend und dann ein oolithisches Ansehen bewirkend, welches an den „Schaumkalk" des unteren Muschelkalkes erinnert. An manchen Stellen ist die Porosität des Gesteins ganz deutlich durch das Auswittern dieser kleinen rundlichen Partieen bewirkt worden, so wie dies auch vom Schaumkalk bekannt ist. Auch schon ohne Mikroskop ist zu erkennen, dass die erwähnten kleinen rundlichen Massen bei manchen Proben eine homogene und einfache Constitution besitzen, bei anderen dagegen schon in sich zusammengesetzter Natur sind und ein oder mehrere anders beschaffene krystallinische Centra enthalten.

Auch ist, oft deutlicher ohne Hülfe des Mikroskops als mit diesem zu erkennen, dass die einzelnen Partikel oder Individuen der Hauptmasse des Gesteins vielfach mehr oder minder vollkommen rhomboëdrische Ausbildung besitzen, was besonders leicht an porösen Stellen bemerkt wird.

---

[1]) Th. Liebe, Der Zechstein des Fürstenthums Reuss-Gera. Diese Zeitschrift Bd. VII. 1855. pag. 406–437. — Derselbe, Notizen über den conglomeratischen Zechstein. l. c. Bd. IX. 1857. pag. 407 – 414. — Derselbe, Das Zechsteinriff von Köstritz. l. c. Bd. IX. 1857. pag. 420 bis 426. — Derselbe, Erläuterungen zur geol. Specialkarte von Preussen und den Thüring. Staaten, Section Gera.

Im Dünnschliff unter dem Mikroskop zeigt sich, dass die erwähnten rundlichen, anscheinend dichten Flecke, in den einfachsten Fällen Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Partikel sind, welche dicht zusammenliegen, keine Annäherung an rhomboëdrische Form und keine besondere, etwa concentrische oder radiale Anordnung zeigen; die Abgrenzung gegen die grösser krystallinische Haupt-Gesteinsmasse ist nicht sehr scharf.

In anderen Fällen jedoch schliessen diese Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Substanz, wie schon angedeutet, wieder makrokrystalline Partikel ein; und zwar sind letztere in der Form relativ grosser, sehr deutlich rhomboëdrisch und in ziemlich gleicher Grösse ausgebildeter Krystalle vorhanden, von welchen entweder nur ein einziger oder mehrere isolirte, oder mehrere zusammenstossende, oder auch zahlreiche, zu rundlichen oder länglichen Klumpen und unregelmässig begrenzten Haufwerken vereinigt, von ein und derselben Zusammenballung mikrokrystalliner Substanz umhüllt und in ihren Zwischenräumen erfüllt erscheinen. Hebt sich ausserdem noch zwischen diesen Zusammenballungen mikrokrystallinischer Substanz mit ihren Rhomboëder-Einschlüssen eine Haupt-Gesteinsmasse, in welcher jene eingebettet liegen, deutlich ab, so stellt sich ein dreifaches Grössenverhältniss der krystallinischen Gesteins-Elemente heraus. [1])

Deutliche bis sehr vollkommene Oolithstructur, wie sie bei der so eben besprochenen Gruppe dolomitischer Zechstein-Gesteine noch fehlt, findet sich dagegen in ausgezeichneter Weise in gewissen Lagen des mittleren Zechsteins (Hauptdolomites) von Gera, so bei Leumnitz, am Lindenthal etc. (Vergl. Liebe: diese Zeitschr. Bd. VII. 1855. pag. 423, 437 und Erläuter. zur geolog. Karte von Preussen und den Thüring. Staaten, Blatt Gera, pag. 16.)

Diese Gesteine bestehen nämlich aus einer Zusammenhäufung von Oolithkörnern der verschiedensten Grösse und Gestalt; grosse und kleine, runde und längliche liegen bunt durcheinander. Die Zwischenräume zwischen den grossen sind

[1]) Besonders deutlich zeigte diese Structurform eine Dolomit-Probe aus unterem Zechstein von Zschippern bei Gera, welche Verfasser der Gefälligkeit des Herrn Liebe verdankt. In einer anderen hierher gehörigen Gesteinsprobe aus mittlerem Zechstein vom Lindenthal bei Gera zeigten sich die Zusammenhäufungen der grösseren rhomboëdrischen Krystalle alle ziemlich gleichgross, gleichmässig rund und gleichmässig in der sie einschliessenden mikrokrystallinen Substanz vertheilt, wodurch ein eigenthümlich oolithähnliches Ansehen bewirkt wird, doch ganz ohne concentrische oder radiale Anordnung. — Die Häufigkeit der deutlich rhomboëdrischen Gestalt der Dolomitkryställchen wird von Liebe wiederholt hervorgehoben.

meist mit kleineren erfüllt. Die Oolithkörper, besonders die grösseren sind oft länglich, wulst- oder rollenförmig oder sonstwie unregelmässig gestaltet; dabei ist ihre äussere Form oft sichtlich durch die Lage der nächst benachbarten bedingt, so dass Einbuchtungen und Biegungen entstehen. Oefters auch ist eine Anzahl kleiner Oolithkörper von einer gemeinsamen oolithischen Hülle umschlossen.

Bei Untersuchung im Dünnschliff erweisen sich die oolithischen Körper entweder einfach, als rundliche Zusammenballungen sehr mikrokrystalliner Masse, so wie die oben beschriebenen; und zwar sind von dieser Beschaffenheit öfters die kleineren derartigen Körper, die in den Zwischenräumen der grösseren Oolithe liegen; gewöhnlich sind jedoch die Oolithkörper zusammengesetzter Natur und dabei ausgezeichnet concentrisch. Die concentrische Structur beruht theils auf dem Alterniren von mikrokrystallinischen und etwas grösser krystallinisch ausgebildeten Ringzonen, theils und oft sehr auffällig auf einem kettenartigen Aneinanderschliessen der in demselben concentrischen Ring neben einander liegenden Individuen, so dass deren äussere und innere Begrenzung in dieselbe Linie fallen [1]); theils endlich auf einer concentrischen Vertheilung der innerhalb der krystallinischen Individuen eingeschlossenen fremdartigen Partikel, in der Art, dass ringweise wechselnd die krystallinischen Individuen freier von solchen oder reicher daran sind.

An den vorliegenden Proben zeigen sich die concentrischen Ringzonen immer völlig geschlossen, in ihrem ganzen Verlaufe gleich breit und unter einander an Breite wenig differirend; auch pflegt der Grössenunterschied der krystallinen Partikel überhaupt unbedeutend zu sein; man kann wohl einen mikrokrystallinischen Antheil unterscheiden, allein die Partikel desselben sind nicht viel kleiner als die des anderen Antheils und letztere sind unter einander auch ziemlich gleich gross.

Radiale Anordnung der krystallinischen Elemente der Oolithgebilde fehlt durchaus, auch macht sich im Mittelpunkt nirgends ein fremder Körper oder abweichend beschaffener Dolomitkrystall bemerklich.

Bei aller Abweichung von regelmässiger Rundung, die, wie bemerkt, diese Oolithkörper in ihrer äusseren Gestalt besitzen können, sind sie doch im Innern ganz concentrisch angeordnet,

---

[1]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 390. — Durch spätere, z. B. von der Zersetzung von Schwefelkies herrührende Infiltrationen können die concentrischen Grenzlinien noch besonders markirt werden.

Alle diese dolomitischen Gesteine aus dem Geraer Zechstein besitzen Neigung durch Verwitterung porös zu werden und zum Theil sogar zu zerfallen. Vergl. Liebe, diese Zeitschr. Bd. VII. p. 432, 433.

so dass die einzelnen Ringzonen dem äusseren Umriss folgen; Zerbrechungen, Verwerfungen, Durcheinanderwogen, wie es bei den in Artikel I. beschriebenen Dolomiten so häufig ist, zeigte sich wenigstens bei den vorliegenden Proben dieser Zechsteindolomite nicht.

Die Zwischenräume zwischen mehreren grösseren zusammenstossenden Oolithen sind öfters auch von in grösseren Individuen auskrystallisirter Substanz erfüllt.

Die mittlere Zechstein-Formation der weiteren Umgebung von Gera ist strichweise in einer besonderen Facies entwickelt, welche von Liebe schon längst als Riff-Bildung und zwar als Bryozoen- und Hornkorallen-Riff erkannt und ausführlich beschrieben worden ist.[1]) Ueber die äussere Beschaffenheit des Gesteins sei hier nur so viel bemerkt, dass dasselbe vielfach eine Art von Ueberkrustungs-Structur zeigt, bei welcher die im Innern noch erkennbaren Verzweigungen der genannten Organismen den Kern für in dünnen concentrischen Lagen sich rund herum absetzende dolomitische Partikel abgeben, welche Lagen sich dann in einiger Entfernung von dem genannten Gerüst mehr im Zusammenhang ausbreiten.[2])

Bei näherer Betrachtung einer Bruchfläche oder eines Anschliffes erkennt man auch bei diesen Gesteinen meist zweierlei Substanz, nämlich eine deutlich krystallinische und eine mehr dicht oder amorph erscheinende Substanz; erstere sieht bei auffallendem Licht dunkler, letztere heller aus, bei durchfallendem Licht im Dünnschliff ist es umgekehrt. Die Vertheilung dieser beiderlei Substanzen steht mit der angegebenen Structur in Zusammenhang; sie alterniren mit einander da, wo deutlichere Ueberkrustungs- oder grossoolithische Structur ausgebildet ist; an anderen Stellen schwimmen sie weniger regelmässig durcheinander, wodurch ein fleckiges oder gewölktes Ansehen bewirkt wird.

Im Dünnschliff ergiebt sich, dass die deutlicher krystallinische, bei auffallendem Lichte dunkler, bei durchfallendem aber durchsichtiger aussehende Hauptmasse des Gesteins aus ziemlich gleich grossen Dolomit-Individuen besteht, welche auch bei dieser Gesteinsgruppe vielfach annähernd rhomboëdrische Gestalt besitzen. Der andere, anscheinend amorphe Theil der Gesteinsmasse besteht sowohl aus Zusammenhäufungen fremd-

---

[1]) Diese Zeitschr. Bd. IX. 1857. pag. 420 ff.

[2]) Aehnliche Structurformen kommen bei jenen alpinen Kalkalgen-Gesteinen, den Gyroporellen-Dolomiten, sowie als sogen. Grossoolith, *Evinospongia*, vor. Artikel I. Bd. XXX. pag. 412.

artiger Partikel [1]) (trübe oder auch durchscheinende Mineralstäubchen), als auch aus Zusammenhäufungen mikrokrystalliner Partikel; beiderlei Art von Zusammenhäufungen schliessen sich gegenseitig nicht aus [2]); übrigens ist auch bei dieser Gesteinsgruppe der so eben als mikrokrystallin bezeichnete Theil in nicht viel kleineren Partikeln ausgebildet als der mehr makrokrystalline, und deshalb als solcher wenig in's Auge fallend.

Ist die Probe einer grossoolithischen Partie entnommen, so sieht man im Dünnschliff, wie solche stärkere Ansammlungen fremder mineralischer Stäubchen sich in parallelen Streifen, bald schmäler, linienartig, bald verbreitert wiederholen; sie setzen dabei durch die krystallinischen Individuen, die in ihren Bereich kommen, durch, oder halten sich auch mehr auf den Fugen zweier aneinanderstossender krystallinischer Lagen. An anderen Stellen wieder bilden die fremden Mineralstäubchen und die mikrokrystallinen Dolomitpartikel unregelmässig geformte kleine und grössere Zusammenballungen, Curven, Ringe und wolkige Zeichnungen, manchmal wohl mit Andeutungen von Verschiebungen vor vollständiger krystallinischer Erstarrung, ohne dass dabei eigentliche, deutlich concentrische Oolithbildung zu Stande kommt.

Poröse Stellen kommen auch bei dieser Gruppe dolomitischer Zechstein - Gesteine vielfach vor und sind entweder secundärer, durch Verwitterung bedingter Entstehung, zum Theil scheinen aber auch bei dem Vorgang der Ueberkrustung mit krystallinischen Lagen einzelne leere Räume geblieben zu sein. [3]) — Nicht selten haben sich auf solchen Hohlräumen wieder neuerdings Kalksinter in verschiedener Gestalt abgelagert, in anderen Fällen Manganoxyde.

Die Formen der in diesem Riffgestein vielfach enthaltenen kleinen Bivalven, Brachiopoden, Bryozoen etc. sind meist gut erhalten und heben sich von der einschliessenden phanerokrystallinisch rhomboëdrischen Gesteinsmasse deutlich ab; sie

---

[1]) In schwächerem Grade als in diesen Anhäufungen sind diese Mineralstäubchen natürlich auch in der übrigen Gesteinsmasse vorhanden. — Die untersuchten Proben dieser Gesteine stammen aus der Gegend von Neustadt a. Orla und Pössneck.

[2]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 389 u.

[3]) Vergl. Artikel I. Bd. XXX. pag. 401.

Wie bei sonstigen Riffbildungen kommen auch hier breccienartige Partieen vor. Von verschiedenen Stellen losgerissene Fragmente wurden zusammengeschwemmt und durch ein öfters etwas eisenschüssiges Cäment wieder zu einem Ganzen verkittet. Die Fragmente mit ihrer unregelmässigen, oft wie ausgefressen aussehenden Umrandung heben sich im Dünnschliff, wie meist auch schon am Handstück, in Folge ungleicher Färbung, Structur und Verwitterungsfähigkeit deutlich vom Bindemittel ab.

verhalten sich wie letztere gegen Säure dolomitisch und sind demnach wohl als nach dem Absterben des organischen Inhaltes der Schale in loco dolomitisirt anzunehmen, in ähnlicher Weise, wie dies in Artikel I. (Bd. XXX. pag. 410 f.) erläutert wurde.

Es ist schliesslich nicht ohne Interesse, einen Vergleich zwischen den unter obiger Gruppe 2 aufgeführten Zechstein-Dolomiten mit den in Artikel I. beschriebenen Trias-Dolomiten anzustellen, soweit letztere überhaupt ähnliche Structur besitzen. Zum Unterschied von letzteren ergiebt sich bei den genannten Zechstein-Dolomiten:

a. grössere Gleichheit der krystallinischen Individuen; sowohl in der Hinsicht, dass die Grössendifferenz zwischen makro- und mikrokrystallinischer Substanz nicht so in die Augen fallend ist als bei jenen, als auch in der Hinsicht, dass die Gestalt der einzelnen Individuen sich im Ganzen weit mehr dem Rhomboëder nähert als bei jenen;

b. grössere Regelmässigkeit der Oolithkörper und ihrer Zonen; besonders darin, dass Verwerfungs- und Bewegungs-Erscheinungen, welche auf ein Durcheinanderwogen der noch nicht erstarrten Masse deuten, fehlen, oder doch viel seltener vorkommen;

c. in chemischer Hinsicht sind, den zahlreichen Analysen Liebe's zu Folge, die Geraer Zechstein-Dolomite ärmer an Magnesia, und vielfach Dolomite, die sich dem Molecular-Verhältniss von $3\,CaCO^3 + 2\,MgCO^3$ und $2\,CaCO^3 + MgCO^3$ nähern, oder noch weniger MgO haben — während bei den Südtiroler Dolomiten das normaldolomitische Verhältniss $CaCO^3 + MgCO^3$ sehr häufig vorkommt.[1])

Darf aus den angegebenen Structur-Unterschieden der beiderseitigen Dolomit-Gesteine (von den chemischen Unterschieden sehen wir hier ab) ein Schluss in genetischer Beziehung gezogen werden, so könnte es unserer Ansicht nach der sein, dass bei den Zechstein-Dolomiten der Vorgang der Festwerdung ihrer krystallinischen Elemente ein etwas rascherer war und gleichmässiger ablief als bei den anderen. Dass indess auch bei den genannten Zechstein-Dolomiten eine zeitweilige Nachgiebigkeit oder Verschiebbarkeit der krystallinischen Masse vorhanden war, das zeigen die oben erwähnten Deformirungen, Abplattungen, Auswalzungen etc. der Oolithkörper; und auf nachträgliche Krystallisationsvorgänge oder Umkry-

[1]) Dölter und Hörnes, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1875. pag. 316 ff. — Auch Artikel I., diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 407.

stallisirungen sind wohl auch die in den Zwischenräumen mehrerer grösserer, zusammenstossender Oolithkörper öfters vorkommenden makrokrystallinen Partieen zu deuten.

Was die Bildungsweise des Geraer Zechstein-Dolomites betrifft, so nimmt Liebe ein dolomitisches Sediment an, hervorgegangen aus chemischer Abscheidung, resp. Verdunstung überschüssiger Kohlensäure; hierbei bildeten sich mikroskopische Dolomitkryställchen, welche zu Boden gesunken und durch Magnesia-ärmeres Cäment verbunden, das Sediment lieferten; auch beim Aufbau der riffartigen Partieen des Zechsteins, deren besonderer Charakter und Form allerdings durch die fortgesetzte Lebensthätigkeit gewisser Organismen bedingt ist, wirkte jenes Sediment mit.

Zur Erklärung der Structurverhältnisse der in Artikel I. beschriebenen Dolomite namen wir ebenfalls ein dolomitisches Sediment an, wobei indess unentschieden gelassen wurde, wie dasselbe zu Stande gekommen, und vermuthungsweise ein anfänglich amorpher Zustand ausgesprochen wurde.[1])

In der Annahme eines von Anfang an dolomitischen, oder doch sehr bald dolomitisch gewordenen Sedimentes stimmen also die beiderseitigen Anschauungen überein; dass im einen Fall ein anfänglich krystallinischer Zustand, im anderen ein vielleicht noch amorpher gedacht wird, bedingt keinen wesentlichen Unterschied, und scheint in Einklang damit, dass im letzteren Fall die Bewegungserscheinungen in der noch nicht erstarrten Masse — soweit wenigstens unsere Beobachtungen reichen — weiter gehend und mannigfaltiger sind als die in dem ersteren. — Die Möglichkeit einer zunächst amorphen Abscheidung wird nach den Beobachtungen und Versuchen über kohlensauren Kalk von Rose und Vogelsang wohl zuzugeben sein.

Dass aber überhaupt auch auf rein anorganischem Wege Carbonate aus dem Meerwasser in Massen abgeschieden werden können, durch Verdunsten, Verstäuben und Ueberschäumen, ist wenigstens für den Kalk durch die Beobachtungen in

---

[1]) Die vielgenannten Riffbildungen dieses alpinen Dolomites konnten dabei ausser Betracht bleiben, da es sich zunächst nur um eine Beschreibung und Erklärung der Structur des Gesteins an sich handelte. — Soweit dieser Dolomit aus Secretion von Meeresorganismen, Korallen, Algen etc. hervorgegangen ist, wird man allerdings mit Dölter und Hörnes eine anfänglich kalkige Beschaffenheit und Dolomitisation in situ für ihn annehmen müssen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt 1875. pag. 332. — (Vergl. Artikel I., diese Zeitschr. Bd. XXX. pag. 409 ff., wo die Gyroporellen irrthümlich noch als Foraminiferen bezeichnet wurden.)

den recenten Meeren hinlänglich erwiesen. [1]) Für den Dolomit ist eine derartige Abscheidung von chemischer Seite allerdings bekanntlich noch nicht aufgehellt; vom geologischen Standpunkte möchte man sie nicht bezweifeln. — Für den Geraer Dolomit hebt Liebe wiederholt geringe Tiefe als Entstehungsbedingung hervor. Auch für wenigstens viele alpine Dolomitbildungen ist eine solche nach den Ergebnissen der neuesten Forschungen höchst wahrscheinlich (es sei nur an die fast ganz aus gewissen incrustirenden Algen bestehenden Gesteine derart erinnert. [2]) Für die ausseralpinen Keuperdolomitbildungen wird seichtes Wasser von vorn herein wohl nicht bezweifelt werden.

Was speciell noch die Oolithbildung betrifft, so schliesst sich Liebe für den oben genannten Leumnitzer Oolith der gewöhnlichen Erklärung an, dass solche Gebilde durch Hin- und Herrollen entstanden seien.

Die von uns in Artikel I. pag. 395 ff. gegebene Erklärung über Oolithbildung etc. geht einen anderen Weg; es sollte dieselbe ein Versuch sein, die Bildungsvorgänge möglichst nur aus der Structur abzuleiten. [3]) — Wir geben gern zu, dass eine Erklärung, die sich auf directe Beobachtung analoger Bildungsvorgänge der Jetztzeit stüzt, den Vorzug verdient. Um übrigens die eigenthümlichen Verwerfungs- u. s. w. Erscheinungen der in Artikel I. beschriebenen oolithischen Dolomite nach Analogie der in recenten Meeren beobachteten Oolithbildungen völlig zu erklären, fehlt es unseres Wissens bei letzteren noch an hinreichendem Beobachtungs-Materiale. [4])

---

[1]) Namentlich auch bei den Riffbildungen spielt diese, grossentheils allerdings über dem Wasserspiegel ablaufende anorganische Kalkabscheidung eine bedeutende Rolle, so dass stets ein nicht unerheblicher Theil derselben nicht auf organische Thätigkeit zurückzuführen ist. — Interessant ist ein weiterer Vergleich der bezeichneten beiden für Riffe erklärten Bildungen nach ihren Analogieen und Verschiedenheiten; in beiden Fällen, sowohl bei den grossartigen Dimensionen des alpinen, als bei den bescheideneren des norddeutschen Gebietes, machen jene Bildungen nur einen aliquoten Theil der gesammten Dolomit-Ablagerung aus.

[2]) v. Mojsisovics, Die Dolomit-Riffe etc. pag. 494 ff., 501 etc.

[3]) Es waren hierbei Vorstellungen maassgebend, wie sie ähnlich auch bei Kuhlmann in einem Artikel „Force crystallogénique etc.“, Comptes rendus T. 58. (1864) pag. 1036 und T. 59. pag. 577 ausgesprochen sind. — Vergl. ferner Vogelsang, Die Krystalliten, Bonn 1875, pag. 102. — Sorby, in der oben citirten Abhandlung, nimmt ebenfalls eine zum Theil wenigstens chemische, resp. aus einer Lösung erfolgte Bildung gewisser Oolithgebilde an; l. c. pag. 80 ff., besonders 84 o. — Unter eigenthümlichen Verhältnissen aus einer Lösung abgeschiedene Oolithe beschreibt Sollas, Quarterly journal 1879. pag. 502.

[4]) Diese Verwerfungen etc. lassen sich nicht etwa, wie in manchen anderen Fällen, durch spätere Dislocationen und Zertrümmerung des Gesteins, verbunden mit Wiederausfüllung der entstandenen Sprünge,

Vorderhand scheint es uns unumgänglich, zu ihrem Zustandekommen einen längeren Zustand von Beweglichkeit, verbunden mit Verschiebungen etc., anzunehmen.

Wo sich die Gesteinsmasse in einen mikrokrystallinen und einen makrokrystallinen Theil deutlich sondert, wird man vielleicht für die in Artikel I. gegebene Erklärung, welche ein successives Auskrystallisiren derselben aus einem amorphen Magma annimmt, eine andere an die Stelle setzen können, dahin gehend, dass der makrokrystalline Antheil durch Umkrystallisiren des anderen hervorging, wobei Vergrösserung der einzelnen Individuen stattfand. Dürfte angenommen werden, dass das noch nicht verfestigte Sediment Temperaturwechseln ausgesetzt war — was allerdings bei Seichtwasserbildungen nicht so unwahrscheinlich — so wäre hierin ein Grund mehr gegeben, Umkrystallisirungen, verbunden mit vermehrter Grössendifferenz der krystallinischen Individuen anzunehmen. [1]) Um jedoch solche Beziehungen mit einiger Sicherheit aussprechen zu können, wird es noch genauerer Beobachtungen an recenten Bildungen bedürfen.

---

erklären, da die betreffenden Schichtensysteme, wie von den Beobachtern in Uebereinstimmung hervorgehoben wird, im Ganzen sehr ruhig und ungestört liegen und keinerlei derartige Zertrümmerung zeigen. Ueberdies wäre in diesem Falle zu erwarten, dass die Ausfüllungsmasse der Sprünge Calcit wäre, welcher indess fehlt, oder doch nur in einzelnen Fällen beobachtet wird (z. B. Dölter u. Hörnes, l. c. p. 319, Gestein No. 8). In dem stärker bis sehr stark dislocirten nordalpinen Hauptdolomit ist derartiger Calcit (nach Gümbel) vorhanden.

[1]) Vergl. hierüber H. Sainte Claire-Deville, Comptes rendus T. 59. pag. 44.

10. Ueber einen Pendel-Seismograph.

Von Herrn Otto Lang in Göttingen.

Hierzu Tafel XXII.

Zur Ermittelung der Richtung, Zeit und Stärke einer Erschütterung, also auch eines Erdbebens, halte ich einen Pendel-Apparat für das geeignetste Instrument; den Plan eines solchen Seismographen erlaube ich mir in den folgenden Zeilen zu entwickeln, bei der Construction der auf Grund desselben ausgeführten Instrumente aber wird es sich empfehlen, besonderen Zwecken, sowie den Verhältnissen des Beobachtungsortes, für welchen das Instrument bestimmt ist, in den Dimensionen der einzelnen Apparat-Theile Rechnung zu tragen.

Wenn ein aufgehängtes, in Ruhe befindliches Pendel mitsammt seiner Umgebung von einer Erschütterung getroffen wird, so muss dasselbe, da durch die Erschütterung Schwerpunkt und Aufhängepunkt aus einer Verticalen gerückt werden, zu schwingen (oscilliren) beginnen; die Erfahrung hat denn z. B. auch gelehrt, dass eine stillstehende Pendel-Uhr durch einen Erdstoss in Gang gesetzt wurde.

Um die Stärke des Erschütterungsstosses zu ermitteln, würde sich nun als einfachster Apparat empfehlen, nur ein mit feinem Sande gefülltes Gefäss unterhalb des Pendels anzubringen, wie denn Seismographen solcher Art nach der Angabe von C. W. C. Fuchs in Italien gebräuchlich sein sollen; in die glatte Oberfläche der Sandmasse könnte die Pendel-Spitze einschneiden und man würde nach einer Erschütterung (einem Erdbeben) sowohl die Richtung des Pendel-Ausschlags genau mit dem Compass bestimmen, als auch die Weite (Amplitude) des Ausschlags mit dem Maassstabe genau messen und so, bei Kenntniss der Pendellänge, die Stärke der Erschütterung ermitteln können; allein es würde da, selbst wenn keine weitere Störung eintreten sollte, die Angabe vollständig fehlen, von welcher Seite der Anstoss erfolgt ist, ob z. B. von Nord oder von Süd, da das Pendel, einmal aus der Ruhe gebracht, nach beiden Seiten ausschlägt; ein solcher Seismograph wird

sich also nur dann anzubringen empfehlen, wenn noch ein anderer daneben die Richtung des ersten Stosses verzeichnet.

An Stelle eines Sand-Gefässes bringe ich unterhalb des Pendels einen im stabilen Gleichgewichte (wie Schiffslampen) ruhenden Blechtrichter an, dessen Längsschnitt Fig. I. auf Taf. XXII. darstellt. In den cylindrischen Theil desselben ist ein engerer Trichter eingeschoben, der in seinem unteren, engeren cylindrischen Theile wiederum einen eingeschobenen Cylinder trägt; letzterer erhält seinen Abschluss nach unten durch eine übergeschobene Kapsel. Der Trichter selbst muss natürlicher Weise möglichst äquilibrirt sein, sonst würde der „Gleichgewichts-Apparat" ganz nutzlos werden; er muss ferner sicher im innersten Ringe des letzteren ruhen und kann zu diesem Zwecke sogar eine Sicherung eingeführt werden. Am „Gleichgewichts-Apparate" sind die Axen nur im mittleren Ringe beweglich.

Auf der oberen Trichter-Oeffnung ruht, gegen Verschiebungen gesichert, ein System von zwei platten, concentrischen Ringen und einer Scheibe, das aus einem 3 — 5 Mm. dicken Brette von möglichst glatter und ebener Oberfläche geschnitten ist und zusammengehalten wird durch 2 kreuzweis laufende und an der Unterfläche des Systems befestigte (auf der hohen Kante stehende) Stalbänder oder Holzbälkchen mit nach oben zugeschärften Kanten. Die in der Mitte befindliche Scheibe hat einen Halbmesser von 8 Mm., die Halbmesser der Ringe betragen 16, resp. 46 Mm im Lichten und 26, resp. 61 Mm. aussen.

Auf dieser „Ringplatte" ruht nun wiederum ein System concentrischer, aus Holz gedrehter Ringe harmonisch auf; sie liegen nur lose auf, jeder Ring ist von gleicher Höhe wie Breite und durch eine bestimmte Zahl von Radialschnitten in lauter gleichgrosse und möglichst würfelähnliche Sectoren getheilt; jeder Sector trägt, wie aus Fig. II. Taf. XXII. zu ersehen, eine eigene Bezeichnung, ein Symbol der Windrose oder des Compasses (24 Compassstunden), und sind die Ringe dementsprechend zu orientiren. Die Flächen der Sectoren müssen möglichst glatt sein, damit die Sectoren leicht aneinander hingleiten können; ihre dem Würfel genäherten Dimensionen dagegen sind der in gewissem Grade doch wieder erwünschten Stabilität wegen so gewählt. Der kleinste Ring hat 3 Mm. Halbmesser im Lichten.

Die Spitze des Lothes hängt nun noch in die Höhlung des innersten Ringes hinein und zwar so, dass sie sich 1 bis 3 Mm. über der centralen Scheibenfläche befindet. Der Lothkörper, d. h. das Gewicht des Lothes (L in Fig. I.), ist aus Messing gedreht und hat Spitzkugelform; er ist 27 Mm. lang,

der cylindrische Theil hat 15 Mm. Länge bei 9 Mm. Durchmesser; in seinen Hintertheil ist ein Messingzapfen eingedrängt, durch dessen Centrum der Faden des Pendels geführt ist; auf diese Weise ist man versichert, die Spitze des Lothes in der Lothlinie zu haben. Aufgehängt ist das Pendel an einem Galgen in der Art, dass sich die Fadenlänge, die etwa 4 Dm. beträgt, corrigiren (justiren) lässt, indem der Faden auf eine Winde gezogen ist; das Centriren des Lothes ist dadurch ermöglicht, dass der Faden durch ein Loch einer horizontal liegenden Messing-Platte geführt ist, welche durch Gestellschrauben seitlich verschoben werden kann. Der Galgen des Lothes ist mit einem horizontalen Brette (B in Fig. I.), welches den Trichter trägt, in solcher Weise (durch A in Fig. I.) verbunden, dass sich der ganze Apparat an der Wand befestigen lässt. Das Wandbret (A) hat am unteren Ende auf beiden Seiten, ähnlich wie eine Pendule, Gestellschrauben (von denen eine, α, in Fig. I. aufgenommen ist), die sich in die Hinterwand einbohren; sie sollen ein Pendeln des Apparates verhindern und dienen auch dazu, um das Loth im Rohen zu centriren.

Der Apparat lässt sich nun weiter vervollständigen, so dass die Bewegung des Lothes ,auch eine in entsprechender Weise mit ihm verbundene Uhr zum Stehen bringt. Anfänglich hatte ich denn den Apparat auch in dieser Art ergänzt, Zweckmässigkeits-Rücksichten haben mich jedoch bewogen, den Plan umzuändern und für den Seismo-Chronographen ein besonderes Pendel zu wählen; so zerfällt mein Apparat in Wahrheit in zwei, die aber beide Pendel-Apparate sind. Die Beschreibung des Seismo-Chronographen folgt weiter unten.

Bei Aufstellung des vorbeschriebenen Apparates empfiehlt es sich, zunächst dem Trichter die Ring-Platte zu verbinden und, wozu allerdings etwas geschickte Finger gehören, der Ring-Platte das System concentrischer und in Sectoren zerschnittener Ringe in entsprechender Orientirung aufzusetzen; darnach ist das Loth zu justiren und zu centriren. Man thut am Besten, ihm nicht sofort die ganze Länge zu geben, sondern es erst zur Ruhe kommen zu lassen, wenn die Spitze des Pendelgewichts noch oberhalb der getheilten Ringe schwebt. Durch entsprechendes Anziehen der Gestellschrauben kann es dann centrirt und schliesslich mit Hilfe der kleinen Winde in seiner Länge so justirt werden, dass seine Spitze ungefähr 2 Mm. über der Ringplatte befindlich ist und in das Centrum des innersten getheilten Kreises hineingreift.

Bei längerer Ruhe des Apparates ist von Zeit zu Zeit immer eine Controle nöthig, welche sich vorzugsweise auf

die horizontale Lage der Ring-Platte, sowie die Justirung und Centrirung des Lothes zu erstrecken hat.

Trifft nun einen in dieser Weise ausgestatteten Apparat eine Erschütterung, so beginnt das Pendel zu schwingen (oscilliren); dabei verschiebt es zunächst einen Sector (eventuell 2 einander benachbarte Sectoren, im Falle nämlich das Loth gerade in der Richtung einer Schnittlinie schwingt) des innersten Ringes und wirft denselben bei irgend starkem Stosse in den Trichter. Ist der Ausschlag nicht stärker als etwa 5 Mm., so fällt das Loth zurück, nachdem es den Sector eventuell nur verschoben, nicht in den Trichter geworfen hat, und trifft in gleicher Weise den diagonal gegenüber gelegenen Sector; die verschobenen Sectoren zeigen dann im Allgemeinen die Schwingungsrichtung an. Ist der Ausschlag aber stärker, so werden auch die Sectoren der äusseren Ringe getroffen und in den Trichter, resp. über den Trichterrand geworfen; da nun diese äusseren Ringe in zahlreichere Sectoren zerschnitten sind, als wie der innerste Ring, so wird mit ihrer Betheiligung die Angabe der Schwingungsrichtung, also auch der Erschütterungsrichtung genauer.

Gesetzt nun der Fall, es sind nur Sectoren des innersten Ringes getroffen und in den Trichter geworfen worden, so öffne ich den Trichter durch vorsichtiges Herausziehen des untersten cylindrischen Theiles (nicht der zu unterst angebrachten Verschluss-Kapsel, welche nur den Zweck hat, Hindernisse bei der Ausleerung, z. B. Klemmen der Sectoren an den Wänden u. a. m. zu beseitigen); der zu unterst liegende Sector ist jedenfalls der zuerst hinabgestürzte und giebt mir seine Aufschrift an, nach welcher Richtung die Erschütterung sich fortpflanzte.

Hat der Pendel-Ausschlag aber auch noch den zweiten Ring getroffen und Sectoren desselben hinabgeworfen, so liegt derjenige Sector des zweiten Ringes (resp. auch 2 einander benachbarte Sectoren, im oben erwähnten Falle), der zuerst hinabgeworfen wurde, nothwendiger Weise zu unterst im oberen cylindrischen Theile des Trichters (diesen Theil kann man in gleicher Weise wie den untersten herausziehen und so Einblick in seinen Inhalt bekommen) und sperrt den später hinabgeworfenen Sectoren des innersten Ringes den Zutritt zum untersten cylindrischen Theile; in letzterem kann dann nur der entsprechende Sector (resp. 2 einander benachbarte Sectoren) des innersten Ringes liegen, ausgenommen der Fall, dass mehrere Erschütterungs-Stösse erfolgt sind und die erste Erschütterung von geringerer Kraft war[1]), so dass

[1]) Das scheint nach J. Schmidt's Erbeben-Studien sogar der gewöhnliche Fall zu sein.

das ausschlagende Loth da nur den innersten Ring traf, der mittlere Ring also erst bei einem späteren, stärkeren Stosse getroffen wurde: im letzteren Falle werden im untersten cylindrischen Trichtertheile zwei (resp. 4 i. a. F.) einander diagonal entsprechende Sectoren in entsprechender Reihenfolge liegen oder auch noch ein dritter dazu, falls sich die Richtung der Erschütterungs-Stösse änderte (bei mehrfacher Aenderung der Richtung wenig intensiver Stösse entsprechend noch mehr Sectoren). — Der äusserste Sectoren-Ring, dessen Sectoren vom Lothe über den Trichter-Rand hinausgeschleudert werden, kann nur Kunde geben von der Richtung und Stärke der erschütternden Stösse, nicht im gegebenen Falle von der Reihenfolge verschiedener Stösse.

In solcher Weise verzeichnet dieser Pendel-Seismograph die Richtung und Stärke, im günstigen Falle sogar die Reihenfolge mehrerer Stösse bei Erd-Erschütterungen.

Der von mir construirte Seismo-Chronograph lässt sich an jeder Pendel-Uhr[1]) anbringen; zu seiner Veranschaulichung sollen Fig. III. und IV. auf Taf. XXII. dienen.

Am Uhr-Pendel befestige ich unterhalb der Pendelscheibe (P) und noch oberhalb der letztere tragenden Schraubenmutter einen Doppel-Faden von Seide und führe dann diesen Faden hinter der Pendelscheibe zu einer Oese oder einem Haken von Messingdraht, der in der Ruhelinie des Uhrpendels und noch oberhalb des Scheiben-Niveaus an der Hinterwand des Uhrkastens, resp. wo letzterer fehlt, an einem an der Wand befestigten Brette angebracht ist. Die Länge dieses Doppel-Fadens a b muss dem Uhr-Pendel gerade den ruhigen, normalen Ausschlag erlauben und folgt der Doppel-Faden den Pendel-Schwingungen. Bei b tritt er von oben in die Oese ein und ist von da abwärts geführt, der Symmetrie wegen in der Mittellinie der Pendelschwingungen nach c; vielleicht zweckmässiger wäre es, ihn seitwärts nach m zu führen. Zwischen a und c ist der Doppel-Faden in seiner grössten Länge verdeckt[2]), um das gegenseitige Reiben der Fadenstrecken b c und

[1]) Am Geeignetsten sind wohl Pendulen dazu; da ich aber nicht im Besitz einer Pendule bin, habe ich den Apparat an einer einfachen, Schwarzwälder-ähnlichen Wanduhr angebracht; die dabei empfundenen Missstände sind der Art, dass sie voraussichtlich bei Pendulen nicht eintreten: sie haben nämlich ihren Grund in dem ganz geringen Gewichte der Uhr-Pendelscheibe, in Folge dessen die Federkraft des angeknüpften Seidenfadens die Uhr anfangs oft zum Stehen bringt und das Gewicht desselben ein „Vorgehen“ der Uhr um täglich mehr als 1 Stunde bedingt. Letzterer Missstand ist sofort zu beseitigen, ersterer aber verliert sich erst nach einiger Zeit.

[2]) An meinem Apparate, wo ein besonderes Brett die Hinterwand des Uhrkastens vertritt, habe ich, wie in der Zeichnung angedeutet, diese

der daran vorüberbewegten a b zu verhindern. Beim Austritt aus c trennt sich der Doppel-Faden und laufen die beiden einfachen Faden in der aus den Zeichnungen ersichtlichen Weise nach dem Lothkörper l, nämlich der eine Faden über d, der andere über m und n.[1])

Der Lothkörper l ist ein „Uhr-Gewicht" und an einer Darmsaite oben neben der Uhr aufgehängt (bei Pendulen oder überhaupt Kasten-Uhren kann er in der Decken-Wand des Kastens so aufgehängt werden, dass er in einer der Nischen des Kastens herabhängt und das Uhr-Pendel nicht hindert). Nothwendige Bedingung ist, dass sein Gewicht (bedeutend) höher ist als das des Uhr-Pendels. An seiner Unterfläche sind zwei kleine Winden w und w′ in Fig. IV. angebracht, auf denen die Seidenfäden aufgezogen sind; diese Winden müssen klemmen können (was einfach durch konische Form ihrer Welle, soweit letztere in der Führung, resp. im Lager ruht, bewerkstelligt werden kann), um ein Ablaufen der Faden bei einer Bewegung des Lothkörpers in der Richtung d n zu verhindern.[2])

Trifft nun eine Erschütterung das Loth l, so wird dasselbe oscilliren; nach welcher Seite es auch ausschlagen wird, immer muss es dabei an einem der Faden, entweder an w d c oder an w′ n m c, ziehen und dieser Zug sich bis a fortsetzen; da nun das Gewicht von l bedeutender ist als das von P, so muss auch P diesem Zuge folgen und wird da P in seine Ruhelinie und an die Hinterwand gezogen: die Uhr kommt

---

Strecke einfach durch seitlich festgeklebte, von Glanz-Papier (der möglichst geringen Reibung für den Faden a b wegen) überzogene Leinwand verdeckt. Bei Pendulen wird es sich schon des besseren Aussehens wegen empfehlen, eine (umgekehrte) Rinne von möglichst dünnem Metallblech zu wählen, deren etwas ausgebogene Oeffnungen gleich die Draht-Oesen b und c vertreten, oder aber eine Rille in die Uhrkasten-Hinterwand einzutiefen und diese mit ebenem Blech abzuschliessen.

[1]) Bei Kasten-Uhren sind die den Faden-Verlauf bestimmenden Draht-Oesen einfach an der Hinterwand und am Boden des Kastens anzubringen; wo aber ein Uhrkasten fehlt, muss n durch das ösenförmige Ende eines starken, in dem die Uhrwand deckenden Brette befestigten Draht-Stiftes oder Hakens geliefert werden.

[2]) Einen solchen Seismo-Chronographen kann Jeder, der einen zu besitzen wünscht, sich selbst leicht herstellen, resp. von einem am Orte befindlichen Mechaniker fertigen und anbringen lassen. Die Herstellung des zuerst beschriebenen Apparates aber wird nicht allein billiger kommen, sondern es wird auch die Ausarbeitung des Trichters, der Ring-Platte und besonders des Ring-Systems eine genauere und bessere sein können, wenn eine grössere Anzahl von Apparaten in ein und derselben Werkstatt gearbeitet werden. Als solche Werkstätten empfehle ich die von Theodor Lang in Gera, sowie die von Voigt & Hochgesang in Göttingen.

zum Stillstehen. Ein Auspendeln der Uhr, welches an einer durch einen Erdstoss getroffenen Pendel-Uhr von J. Schmidt (Studien über Erdbeben, 2. Aufl., pag. 70) beobachtet wurde und zwar fast 5 Minuten dauerte, kann hier nicht stattfinden, da das Uhr-Pendel an der Wand festgehalten wird. [1])

Erklärung der Tafel XXII.

Figur I. Centraler Längsschnitt durch den unteren Theil des Apparates.

A das Wandbret des Apparat-Halters; an seinem oberen Ende trägt dasselbe den Galgen für das Loth und ist es daselbst mit einem Ring zum Aufhängen versehen. In die Zeichnung der Mittelfläche ist hier (unten) eine der seitlich befindlichen Gestellschrauben α aufgenommen.

B das horizontale Bret zur Aufnahme des Trichters.

C und D Querschnitte durch die Ringe des „Gleichgewichts-Apparates", mit dem Axenstifte β.

E – F Längsschnitt des Trichters.

g, h und i Schnitte durch die „Ring-Platte".

G, H und I Schnitte durch das „Ring-System".

L Längsschnitt des Lothkörpers.

Figur II. Die Oberfläche des „Ring-Systems".

Figur III. Ansicht des Apparates an der Uhr (des Seismo-Chronograph).

P ist die Scheibe des Uhr-Pendels,

l der Lothkörper, dessen Unterfläche 2 parallel neben einander stehende Winden trägt, von denen nur eine in der Figur dargestellt ist. Der doppelte Seidenfaden ist unterhalb der Pendelscheibe und oberhalb der dieselbe tragenden Mutter bei a am Uhr-Pendel befestigt und von da an der Hinterseite der Pendelscheibe nach der aus Messingdraht gebogenen Oese b geführt, in welche er von oben eintritt. Von b nach der Oese c läuft der Doppel-Faden verdeckt; beim Austritt aus c trennen sich beide Fäden; der eine von ihnen läuft nach der Oese d und durch sie zur Winde w; der andere (vergl. Fig. IV.) nach der Oese m und dann unter dem Lothkörper l hinweg nach n und von da zur Winde w'.

Figur IV. Ansicht des Verlaufs der Seidenfäden von unten.

---

[1]) Um die Unzuträglichkeiten, welche für die Uhr aus der fortdauernden Verbindung ihres Pendels mit dem Seidenfaden entstehen können, zu vermeiden, ist es vielleicht zweckmässiger, den Doppel-Faden nicht an das Uhr-Pendel zu führen, sondern zu einem leichten Arm-Riegel, welcher einen nach vorn federnden, unten seitwärts vom Uhr-Pendel in der Hinterwand angebrachten Stift in verticaler Zwangslage festhält; durch den Zug des Fadens wird der Riegel zurückgedreht oder -geschoben, der federnde Stift wird frei, schnellt nach vorn (und aufwärts) in die Horizontal-Lage und hindert so das Uhr-Pendel in seinen Schwingungen.

B. Briefliche Mittheilungen.

1. Herr Max Bauer an Herrn Beyrich.

Königsberg, den 25. November 1879.

Im Folgenden möchte ich Ihnen Mittheilung machen von einer sehr interessanten Entdeckung, die auf dem von mir bearbeiteten Blatte Gotha in diesem Sommer gemacht worden ist.

Bekannt ist, dass schon vor längerer Zeit Heinr. Credner die Existsnz von Liassandstein am grossen Seeberge, ostsüdöstlich von Gotha festgestellt hat, unter welchem Sandstein, aber auch unserer jetzigen Auffassung nach nicht nur der eigentliche Liassandstein mit *Am. angulatus*, sondern auch noch die Gesammtheit der Rhätsandsteinschichten zu verstehen ist. Diese letzteren haben bisher ausser den sogen. Gurkenkernen (*Anodonta postera* Deffner u. Fraas), fast unmittelbar über der Grenze zum liegenden Steinmergelkeuper, beinahe nichts an Versteinerungen geliefert. Ausserdem sind alle diese Sandsteine auch petrographisch so ähnlich, dass bisher eine Unterscheidung der zwei Abtheilungen des Rhät, Pflanzenrhät und Protocardienrhät nicht möglich war, und auch eine Trennung der jurassischen Sandsteine von dem liegenden rhätischen hat sich erst im Laufe dieses Sommers durch das Auffinden vieler Petrefacten im Liassandstein im engeren Sinn (Angulatensandstein) ermöglichen lassen.

Das Neue aber ist, dass sich am Südabhange des grossen Seeberges, den Lias- (oder Angulaten-) Sandstein überlagernd, in einem Stollen, der zum Zweck der Wassergewinnung von einem Punkt in der Nähe der Günthersleben er Chaussee nach Norden zu in den Berg hineingetrieben worden ist, auch die Schichten des mittleren Lias fanden bis zu der Zone des *Am. amaltheus* inclusive, welche Schichten Credner nicht von hier, wohl aber von dem südlich vom Seeberg liegenden Röhnberge

kannte, wie sie ja auch bekanntlich weiter westlich bei Eisenach eine Rolle spielen.

Leider konnte ich die ganze Anlage des Stollens nicht persönlich verfolgen. Die erste Nachricht davon traf mich am 18. August in Kaltennordheim, wohin mir Herr H. Fr. Schäfer aus Gotha die interessante Entdeckung zu melden die Freundlichkeit hatte. Zu dieser Zeit war der Stollen schon auf den grössten Theil seiner Erstreckung fertig, so dass eine Feststellung der Schichtenfolge und der aufeinanderfolgenden Petrefacten nicht mehr möglich war.

Ich konnte blos noch auf den Halden, auf denen noch Bruchstücke von *Bel. paxillosus* und *clavatus* in Menge, andere Versteinerungen selten lagen und in den Sammlungen des genannten Herrn Schäfer und des Herrn A. Langenhan, zweier eifriger Gothaer Localsammler, die Richtigkeit der erhaltenen Nachricht constatiren.

Was zunächst die Gesteine anbelangt, die im Stollen durchfahren worden sind, so sind es zum Theil zähe, plastische Thone von schwarzer oder doch sehr dunkelgrauer Farbe, zum Theil thonige, dunkle Mergel, die stellenweise durch Einmengung von runden Körnchen oolithisch geworden sind. Alle die Thongesteine werden beim Liegen auf der Halde in Zeit von wenigen Wochen hellbraun bis braungelb und, wie es scheint, im Laufe längerer Zeit roth, so dass sie von den in nächster Nähe anstehenden Keupermergeln sich nicht gut unterscheiden lassen. Dies ist wohl der Grund, warum bisher Niemand die Existenz des mittleren Lias an jener Stelle geahnt hat: man hat bisher die durch Verwitterung roth gewordenen Liasthone für Keupermergelboden gehalten. Diese thonige Beschaffenheit haben die Schichten von den Amaltheenschichten bis zu denen des *Am. angulatus*. Diese letzteren sind gebildet von ausserordentlich zähen und festen, feinkörnigen, gelblichen oder graulichen, dickbänkigen Sandsteinen, die ganz dicht durchwachsen sind von Massen von Cardinienschalen, alle aus gelblichem, späthigen Kalk bestehend, und sehr fest mit dem Muttergestein verwachsen. So haben diese frischen Gesteine aus dem Stollen ein ganz anderes Aussehen, als die Cardinien-führenden Angulaten-Sandsteine, die man auf den Feldern in jener Gegend herumliegend findet. Diese sind durch Verwitterung in ganz dünne Sandsteinblättchen zerfallen, die sich leicht durch Zerschlagen noch weiter spalten lassen. Die Cardinien haben ihre Schale verloren und die Steinkerne sind nur noch am Schlossbau und an den charakteristischen, groben concentrischen Anwachsstreifen zu erkennen, auch ist das Gestein gar nicht mehr zähe und schwer zerschlagbar, wie das ganz frisch aus dem Stollen geförderte. Soweit waren die Arbeiten im Stollen

gediehen, als ich Mitte October genöthigt war, Gotha zu verlassen.

Ich bemerke noch, dass die Schichten nach der Aussage des Steigers im Stollen ungefähr h. 8 streichen und ziemlich steil nach Süden einfallen, so dass hier eine Liasmulde vorzuliegen scheint, deren Nordflügel durch den Südabhang des grossen Seebergs gebildet wird, während der Südflügel am Nordgehänge des Röhnberges (auf Blatt Ohrdruff) liegt. Die Folge dieser Schichtenstellung ist die, dass der Stollen im Hangendsten der Amaltheenschichten angefangen wurde, das ist constatirt, und dass er von da immer liegendere Schichten durchbohrte.

Petrefacten sind im Allgemeinen ziemlich selten, nur Belemniten haben sich häufig gefunden. Die Zahl der bisher constatirten Arten genügt aber, die Ausbildung des Lias an dieser Stelle im Allgemeinen erkennen zu lassen.

Im Liassandstein habe ich beobachtet:

Ammonites angulatus (nicht von mir an Ort und Stelle gefunden, sondern in der Universitäts-Sammlung in Halle beobachtet).

Cardinia sp. Es sind wahrscheinlich mehrere Arten, doch lassen sich weder die Schaalen im frischen Sandsteine aus dem Stollen scharf bestimmen, die sich nur äusserst schwierig vom Gestein lösen, so dass man nie etwas auch nur annähernd Vollständiges beobachten kann, noch die Steinkerne der verwitterten Lesesteine auf den Aeckern. Jedenfalls sind aber bis jetzt noch nicht die lang gestreckten Formen vom Typus der *C. concinna* beobachtet worden, sondern immer nur die kurzen Formen ähnlich der *C. Listeri.*

Pinna sp. Ein Steinkern aus den Lesesteinen, von *P. Hartmanni* der Form und Grösse nach nicht zu unterscheiden. Es ist aber nur die Mitte erhalten, die beiden Enden fehlen, daher die Bestimmung unsicher.

Pentacrinus sp. Einige fünfeckige Abdrücke des Endes eines Stielgliedes, die Ecken des Fünfecks wenig deutlich vorspringend. Nur in den Lesesteinen.

Die Versteinerungen der Mergel und Thone sind, soweit sie mir bekannt geworden sind (und zwar alle aus dem Stollen):

Ammonites amaltheus Schloth. 2 Exemplare, ein grosses und ein kleines.

Belemnites paxillosus Schloth. in vielen Exemplaren. Es ist wohl das am zahlreichsten gefundene Petrefact.

Bel. clavatus Blainv., ebenfalls zahlreich.

Bel. brevis? Quenst., 6—7 Exemplare.

Noch einige andere Species sind sicher vorhanden, bedürfen aber noch näherer Untersuchung:

Gryphaea cymbium Lam., 5 kleine Exemplare.
Plicatula spinosa Sow., einige ziemlich grosse Exemplare.
Pecten priscus Goldf., 1 doppelschaliges Exemplar und einige Bruchstücke.
Lima gigantea Sow., ein kleineres Exemplar mit der charakteristischen Skulptur dieser Species.
Lima sp. (vielleicht *punctata*), ein ganz glattes Exemplar, nicht ganz handgross, die Schaale mit Schwefelkies überzogen, aus der nächsten Nähe der Sandsteine.
Spirifer Walcotti Sow.
Spir. verrucosus v. Buch und vielleicht noch eine oder die andere Spiriferenart.
Terebratula numismalis Lam.
Terebr. Heyseana Dkr.
Rhynchonella rimosa v. Buch.
Rh. furcillata v. Buch.
Rh. triplicata Phil.

Von allen diesen Brachiopodenspecies nur ein oder einige wenige Exemplare.

Pentacrinus subangularis Miller, einige runde Stielglieder.
Pent. basaltiformis Miller, einige fünfeckige Stielglieder.

Die Bestimmungen sind wohl nicht alle ganz zuverlässig, da sie ohne alles und jedes Vergleichsmaterial und ohne literarische Hülfsmittel an Ort und Stelle gemacht sind, indessen sind sie zuverlässig genug, um mit einiger Sicherheit die am Seeberg vorkommenden Liaszonen charakterisiren zu können. Es ist jedenfalls zu erwarten, dass noch reichlicheres Material an jener Stelle gefunden werden wird, und dann, wenn der Stollen ganz vollendet sein und damit die Gesammtheit der Schichten aufgeschlossen sein wird, wird es Zeit und auch eine gewiss lohnende Aufgabe sein, das Gesammtmaterial kritisch zu sichten und zu bearbeiten.

Inzwischen wollte ich nur auf das Vorkommen wegen seines allgemeinen Interesses vorläufig Ihre Aufmerksamkeit lenken.

Hoffentlich wird es mir im nächsten Herbst möglich sein, wenigstens die Verbreitung der Liasschichten auf den beiden Blättern Gotha und Ohrdruff darzustellen, eine Aufgabe, die aber wegen der complicirten Lagerungsverhältnisse als keine ganz leichte angesehen werden darf.

2. Herr F. Klocke an Herrn W. Dames.

Freiburg, den 8. Januar 1880.

Am Schluss des Berichtes über meine in der letzten allgemeinen Versammlung unserer Gesellschaft in Baden-Baden gemachten Mittheilungen über die von Herrn K. R. Koch und mir angestellten Messungen der Gletscherbewegung heisst es, auf eine Anfrage des Herrn Platz hätte ich erwiedert, dass unsere Beobachtungen „nahe dem Rande des Gletschers" angestellt worden seien. Ich hatte wörtlich gesagt: unsere Signale hätten sich „näher dem Rande als der Mitte des Gletschers" befunden, und möchte ich nachträglich auf die Zahlenangaben unserer inzwischen in Wied. Ann., N. F., VIII. pag. 661 ff. erschienenen bezüglichen Arbeit hinweisen, aus denen hervorgeht, dass das am weitesten entfernte regelmässig beobachtete Signal einen Abstand von 90 Metern vom Rande des an der betreffenden Stelle etwa 1 Kilom. breiten Gletschers hatte. Es geht daraus hervor, dass die von uns gefundenen eigenthümlichen Bewegungen des Eises sich durchaus nicht bloss auf eine sich möglicherweise anomal verhaltende Randzone des Gletschers erstrecken, welcher missverständlichen Auffassung die oben angeführte Bemerkung des Sitzungsprotokolls Vorschub leisten könnte.

---

3. Herr Zittel an Herrn W. Dames.

München, den 21. Januar 1880.

Her Wœckener hat mir vor einigen Tagen eine Anzahl Gesteinsproben aus verschiedenen Punkten der Hilsmulde, wo der Sandstein ansteht, geschickt. Dieselben wurden ohne alle tendentiöse Auswahl gesammelt, stammen zum grössten Theil von der nordwestlichen, dem Duingerwalde zugekehrten Seite des Hilses, doch liegen auch mehrere Proben von der nordöstlichen Seite vor. Im Ganzen sind es 30 Gesteinsstücke, die bei flüchtiger makroskopischer Betrachtung in Nichts von einem gewöhnlichen reinen und feinkörnigen Quarzsandstein abweichen.

Schon mit der Lupe bemerkt man jedoch in den meisten Stücken grosse, wohlerhaltene Stabnadeln oder eine Menge von Hohlräumen, welche denselben entsprechen. Nur 5 der vor-

liegenden Proben unterscheiden sich sehr bestimmt von den übrigen durch etwas dunklere Färbung und abweichende Structur. Dieselben scheinen von einem grossen Block abgeschlagen zu sein, wenigstens zeigen sie unter sich absolut übereinstimmende Beschaffenheit. An ihrer Zusammensetzung haben die Spongien-Nadeln fast gar keinen Antheil; sie bestehen nur aus matten, rundlichen, locker an einander gefügten Quarzkörnchen, oder es sind zwischen ihnen ganz vereinzelte Nadeln oder deren Hohlräume eingestreut.

Alle anderen Gesteinsproben sind überwiegend aus Spongien-Nadeln zusammengesetzt. An drei Stücken haben sich letztere noch vortrefflich erhalten, so dass man deutlich ihre Form constatiren kann. Es sind etwa $^9/_{10}$ einfache, an einem Ende abgestumpfte, am anderen zugespitzte Stabnadeln, zwischen denen vereinzelte dreizinkige Anker und äusserst selten auch Gabelanker oder Vierstrahler liegen. Meistens sind die Nadeln jedoch durch Hohlräume ersetzt und diese in eine amorphe Quarzmasse von schwach fettglänzendem Bruch eingeschlossen, in welcher sich keine Sandkörner mehr unterscheiden lassen. Manchmal nimmt das Gestein auch Chalcedon-artige Beschaffenheit an. Bemerkenswerth ist noch der Umstand, dass die ursprünglich hohlen Axen der Nadeln hin und wieder mit Quarz oder Chalcedonmasse ausgefüllt wurden und sich auch nach der Auflösung der Nadeln erhielten, sodass dieselben als feine einfache oder gegabelte Stäbchen in der Mitte der Hohlräume zu sehen sind.

Ich kann nunmehr, nach Untersuchung der von Herrn Wœckener freundlichst mitgetheilten Gesteinsproben, nicht mehr zweifeln, dass der Hilssandstein zum grössten Theil aus Spongienresten besteht, und dass wir somit in dieser Ablagerung wohl die grossartigste Anhäufung fossiler Spongiennadeln zu bewundern haben.

Herr J. Hinde, welcher seit einiger Zeit im hiesigen Museum arbeitet, theilt mir übrigens mit, dass die sogenannten „Chert-Schichten“ (aus Quarzit und Chalcedon bestehend) im Lower Greensand bei Ventnor auf der Insel Wight gleichfalls grosse Mengen von Spongien-Nadeln enthalten und eine Mächtigkeit von 20—30 Fuss besitzen. Ebenso kennt er bei Haslemere in Surrey einen Quarzsand unmittelbar über den Wealdenbildungen, welcher erfüllt ist mit einfachen Stabnadeln, die stellenweise gleichfalls zu einem Quarzit verkittet sind, der nach Herrn Hinde kaum von dem Hilssandstein unterschieden werden kann. Demnach dürften unsere Spongienbildungen vielleicht einen auf grössere Entfernung verbreiteten Horizont der unteren Kreide abgeben.

4. Herr C. Struckmann an Herrn W. Dames.

Hannover, den 30. Januar 1880.

Angeregt durch die verschiedenen Mittheilungen über die norddeutsche Geschiebeformation in dem ersten vorigjährigen Hefte der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, habe ich im August 1879 während meines Aufenthalts im Seebade Sassnitz an der Ostküste der Halbinsel Jasmund auf Rügen meine Aufmerksamkeit den dortigen diluvialen Bildungen zugewandt, und nach vielen Bemühungen ist es mir gelungen, zwischen dortigen Geschiebelehmen wenig mächtige Lagen geschichteter, von gröberen Geschieben freier Sande aufzufinden, welche an ursprünglicher Lagerstelle theils Süsswasser-, theils Meeres-Conchylien enthalten. Da dieses Vorkommen für die Veränderung der Küsten seit der Diluvial-Zeit von einigem Interesse ist, will ich die von mir beobachtete genaue Schichtenfolge, welche ich damals gleich an Ort und Stelle aufgezeichnet habe, hier mittheilen.

Die Fundstelle befindet sich unmittelbar hinter dem Dorfe Sassnitz in dem Küster'schen Kreidebruche am Rande des Waldes, wenige Hundert Schritte von der Küste und etwa 40—50 M. über dem jetzigen Niveau der Osteee. An jener Stelle ist die weisse Kreide mit *Belemnitella mucronata* von mächtigen Lehmlagen bedeckt, welche in Folge der Arbeiten zur Ausbeutung der Kreide während meiner Anwesenheit blossgelegt waren; ich beobachtete von unten nach oben folgende Schichten:

1. 2,5 M. ungeschichteter, fest zusammengedrückter, im trockenen Zustande sehr harter, im feuchten Zustande zäher, bläulicher Thon mit zahlreichen nordischen Geschieben, darunter vielen silurischen Kalkgeschieben, von denen ein grosser Theil angeschliffen und deutlich geritzt ist. Die obersten 0,3 M. sind ganz angefüllt mit kleinen, nur wallnussgrossen, grösstentheils ziemlich regelmässig abgerundeten Geschieben.
2. 0,3 M. deutlich geschichteter, dunkelgrauer, sandiger Thon mit sehr wenigen Geschieben und anscheinend ohne Versteinerungen auf ursprünglicher Lagerstelle.
3. 0,1 M. geschichteter grober Sand ohne Petrefacten.
4. 0,25 M. geschichteter, dunkelgrauer, sandiger Thon mit wenigen Geschieben und ohne Versteinerungen.
5. 0,75 M. abwechselnd in dünnen Bändern und Lagen klarer, ziemlich grobkörniger, deutlich geschichteter Sand von der Beschaffenheit eines feineren Bachkieses ohne

gröbere Geschiebe, und andererseits sehr feinkörniger Thon in wenigen Centimeter dicken Bändern ohne jede gröbere Beimengung. Sowohl Sand als Thon enthalten zahlreiche verkohlte Pflanzenreste, namentlich kleinere Stückchen Holz, auch Knochen kleiner Fische, daneben aber in grosser Anzahl sehr zarte Schalen kleiner Conchylien, trotz ihrer grossen Zartheit nicht selten mit zusammenhängenden Klappen, ein deutlicher Beweis, dass dieselben sich noch auf ursprünglicher Lagerstelle befinden. Herr v. Martens hatte die Güte, dieselben zu untersuchen und als *Cyclas solida* Norm. und *Pisidium amnicum* Müll. zu bestimmen; beide sind Süsswasser-Mollusken, welche noch jetzt die in die Ostsee einmündenden Flüsse bewohnen, nicht aber die Ostsee selbst.

6. 1,25 M. geschichteter feiner, weicher hellgelber Sand ohne gröbere Geschiebe, von einzelnen dünnen Thonbändern durchsetzt. In dieser Schicht fand ich ausser einigen unbestimmbaren gröberen, stark zersetzten Schalenresten deutliche Exemplare von *Tellina solidula* Pulb., theilweise noch mit zusammenhängenden Klappen, also ebenfalls auf primärer Lagerstätte. Diese Bivalve ist noch jetzt ein Bewohner der Ostsee.
7. 3 M. ungeschichteter bläulicher Geschiebethon mit zahlreichen kleineren nordischen Geschieben, an denen eine Ritzung in keinem Falle von mir beobachtet ist; ausserdem finden sich einzelne Kreidestücke und Feuersteine.
8. 4 M. ungeschichteter bräunlicher Geschiebelehm mit zahlreichen kleineren und grösseren nordischen Geschieben, und mit einzelnen Feuersteinen. Geritzte Geschiebe konnten von mir nicht aufgefunden werden.

Weitere Schichten sind in dem Küster'schen Kreidebruche nicht zu beobachten. In der Nähe aber, am Fusse des sogen. Fahrenberges lagern über dem oberen Geschiebelehm (Schicht 8) noch etwa 6 M. deutlich geschichteter Sand und Kies mit unzähligen Feuersteinknollen. In einem derselben fand ich ein schön erhaltenes Exemplar von *Micraster breviporus* d'Orb., also eine Versteinerung des Turon. Letzteres ist auf der Insel Rügen anstehend nicht bekannt, wohl aber auf der Insel Wollin in der Odermündung.

In dem Küster'schen Kreidebruche lagern also unten 2,5 M. ungeschichtete Geschiebethone mit geritzten Geschieben; dann folgen 1,40 M. geschichtete Thone und Sande mit Süsswasser-Conchylien, 1,25 M. geschichteter Sand mit Meeres-Conchylien, endlich 7 M. ungeschichteter Geschiebelehm ohne geritzte Geschiebe. Die geschichteten Thone und Sande streichen von

N. nach S., während das sehr schwache Einfallen derselben nach SO. gerichtet ist.

Ich begnüge mich mit der Anführung dieser Thatsachen, da dieselben möglicherweise zu weiteren Beobachtungen Veranlassung bieten. Erst wenn solche in genügender Anzahl zusammengestellt werden können, werden weitere Schlussfolgerungen erlaubt sein.

---

5. Herr Jentzsch an Herrn W. Dames.

Königsberg i. Pr., den 31. Januar 1880.

1. In Ihren Mittheilungen über Cenoman- und Untersenon-Geschiebe des nordöstlichen Deutschlands (Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd. XXVI. pag. 761—774 und Bd. XXX. pag. 685 bis 687) betonen Sie gleichmässig die petrographische Uebereinstimmung mit dem Grünsand von Bornholm, welche durch das Vorkommen des Glaukonits und eigenthümlicher Quarzkörner begründet wird. Die gleiche Zusammensetzung zeigt indess auch die anstehende Kreide Ost- und Westpreussens, so dass alles darauf hinweist, dass unsere Cenoman-Geschiebe der heimischen Provinz resp. den unmittelbar benachbarten Theilen Russlands und der Ostsee entstammen. Zunächst sind die Cenoman-Geschiebe keineswegs so vereinzelt, wie bisherige Mittheilungen vermuthen liessen. Von Ihrer Entdeckung derselben an habe ich sie aufmerksam verfolgt und kann sie heute über einen weiten Kreis hin nachweisen. In Ostpreussen fanden sich dieselben in der Gegend von Tilsit; zu Purpesseln bei Gumbinnen; zu Langmichels, Korblack, Gross-Schönau und Kaidan im Kreise Gerdauen; am Brandenburger und Friedländer Thore zu Königsberg; Grosskuhren und Rauschen am samländischen Nordstrande; zu Dittchenhöfen und Orschen bei Landsberg im Pr.-Eylauer Kreise; im Kiese der Eisenbahnstrecke Gerdauen-Bergenthal; in der Gegend von Rastenburg; Petersdorf im Heilsberger Kreise; zu Jarft im Heiligenbeiler Kreise; im Walschthal bei Mehlsack und an anderen Punkten des Braunsberger Kreises; endlich bei Liebstadt im Mohrunger Kreise. In Westpreussen fand sich Cenoman bei Cadinen u. a. O. der Gegend von Elbing; Belschwitz und Fäulen bei Rosenberg, Adlershorst und Zoppot nördlich von Danzig, Langenau südlich von Danzig, Schiwialken und Gross-Malsau, westl. von Dirschau; bei Max im Kreise Carthaus (hier mindestens 200 M. hoch), endlich noch mehrfach in der Gegend von Thorn.

Ausserhalb der Provinz sind als Fundorte einzig bekannt: Fordon und Bromberg, dicht an Westpreussens Grenze gelegen; ausserdem noch (je durch ein Stück vertreten) Polnisch-Wartenberg in Schlesien und Hamburg. Stücke, die mit *Lingula Krausei* erfüllt sind, bilden nur einen kleinen Theil dieser Geschiebe; sehr viele derselben sind dagegen mit der charakteristischen, von Ihnen (l. c. t. XXI. f. 6) abgebildeten *Serpula* erfüllt; das mehrfach beobachtete [1]) lose Vorkommen der letzteren und verschiedener Austern deutet darauf hin, dass das zerstörte Cenomangebirge auch lockere Sande enthielt. Diese *Serpula* ist entschieden das gemeinste Fossil; daneben finden sich ausser den von Ihnen aufgeführten Resten namentlich Gastropoden, sowie verschiedene Ammoneen.

Durch Uebergänge ist das Cenoman innig verbunden mit senonen Geschieben. Und diese stimmen petrographisch wie paläontologisch überein mit unserer anstehenden Kreide, resp. den in derseben eingebetten, den echten Feuerstein vertretenden Knollen von „harter Kreide". Glaukonitischer Kreidemergel ist erbohrt zu Thierenberg und Geidau im Samland, zu Thorn und Hermannshöhe bei Bischofswerder, sowie höchst wahrscheinlich zu Frauenburg; er ist zu Tage tretend durch mich aufgefunden zu Krapen bei Christburg und zu Kalwe, südöstlich von Marienburg; er bildet endlich beträchtliche Anhäufungen, welche die Nähe anstehender Kreide vermuthen lassen, u. A. in der Gegend von Pr. Eylau. Abgesehen von letzteren ist somit an 7 Punkten der Provinz Preussen Kreide getroffen, und nur an einem Aufschlusspunkte (Purmallen bei Memel) folgt unter wahrscheinlich tertiärem Grünsand unmittelbar Jura. An 2 Punkten fehlt der Kreide eine tertiäre Decke. Wenn man diese Thatsachen kennt und betrachtet die enorme Menge von Geschieben, losen Petrefacten, Glaukonitkörnern und sonstigem Kreidematerial in Ost- und Westpreussens Diluvium — eine Menge, die ich mit etwa einer Kubikmeile nicht zu hoch zu veranschlagen glaube — so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die Kreidegeschiebe unserer Provinz im Wesentlichen einheimischen Ursprung haben. Einzelne zeigen die Spuren ihrer Bewegung durch Gletscher in Form von Schliffflächen.

Cenoman ist zwar bei uns nicht anstehend bekannt, aber ebensowenig auf Bornholm. Dass auch noch andere Etagen der Kreide, als das Obersenon, in Ostpreussen entwickelt sind,

---

[1]) Besonders häufig zu Langmichels, Borgenthal und Langenau; ferner noch (dort als bisher einziger Vertreter des Cenomans) zu Weischkitten bei Gerdauen und in der Gegend von Allenstein in Ostpreussen, sowie zu Warmhof bei Mewe und zu Thimau an der Weichsel.

wissen wir aus dem Bohrloche bei Thierenberg im Samland (vergl. meinen Jahresbericht über die geolog. Durchforschung der Prov. Preussen f. 1876 pag. 52). Hier fand man 46 M. Braunkohlenformation, dann 65 M. unteroligocäne Glaukonitformation (Bernsteinformation), darunter 70 M. glaukonitische, mit Kreidestaub durchmischte Schichten, welche nicht durchsunken wurden. Die oberen 43 M. des letztgenannten Schichtensystems erwiesen sich durch verschiedene Versteinerungen, na-*B. mucronata,* als Obersenon. Die untersten 27 M. haben keine zur Altersbestimmung brauchbaren Petrefacten geliefert; die vorher reichlich vorgefundenen Belemniten fehlten in ihnen anscheinend völlig; nach dem petrographischen Charakter ist die Zugehörigkeit zur Kreideformation zweifellos, deren vorobersenone Schichten sie somit repräsentiren.

Die Existenz des Cenomans in Ostpreussen wird ferner wahrscheinlich gemacht durch dessen Vorkommen in Russland, zumal die Zusammengehörigkeit der russischen Kreide mit der unseren auf das Ueberraschendste bestätigt wird durch meine Auffindung massenhafter Phosphorite im Diluvium bei Dirschau. Diese entstammen hier (analog den durch Berendt entdeckten, durch mich in verschiedenen Schichten nachgewiesenen Phosphoriten des Samlandes) wohl theilweise dem Unteroligocän, theilweise aber auch sicher der Kreide. Der Phosphorit ist somit, ähnlich dem Glaukonit u. A. nicht auf ein bestimmtes Niveau beschränkt, während der geographische Zusammenhang ersichtlich ist. Diese unsere Phosphoritknollen zeigen dieselben Quarze wie das Cenoman; und ganz ähnliche, z. Th. fast Geschiebe zu nennende Quarze finden sich vielfach in Samlands Unteroligocän.

Wir dürfen somit für das bei Gumbinnen gefundene Cenoman keine westöstliche Transportrichtung von Bornholm oder dessen näheren Umgebung her voraussetzen; vielmehr wissen wir, dass ein grosser Theil der Ostsee, West- und Ostpreussens und Polens von dem grossen baltischen Kreidemeere bedeckt wurde, dessen Nordgrenzen etwa durch eine von Schonen über Bornholm nach Meldsern in Kurland und von da weiter ostwärts gezogene Linie bezeichnet wird.

2. Wenn hiernach in Norddeutschland im Allgemeinen Cenoman- und Senon-Geschiebe als durchaus ungeeignet zur Erkennung bestimmter glacialer Transportrichtungen erachtet werden müssen, so erhalten für denselben Zweck eine um so höhere Bedeutung die weiter nordwärts gelegenen älteren Gesteine von beschränktem Ursprungsgebiet, wie z. B. der cambrische Wurmsandstein = *Arenicola*-Sandstein = *Scolithes*-Sandt stein, auf welchen Sie die Aufmerksamkeit neuerdings gelenkt haben. Derselbe gehört ohne Zweifel zu den charakteristischsten

Geschieben unseres Flachlandes. Relativ am häufigsten dürfte er in der unteren Elbgegend sein, wo ich ihn 1876 unter C. Gottsche's Führung bei Schulau sammelte. Schon Meyn hat ihn aus jener Gegend beschrieben (Mitth. d. Vereins zur Verbreitung naturw. Kenntnisse nördl. d. Elbe 1859 pag. 103, teste Gottsche). In Ostpreussen habe ich ihn nicht wieder finden können, wohl aber andere interessante alte Gesteine, wie rothen Sandstein mit Wellenfurchen, alte Conglomerate, schwarzgefleckte feinkörnige Sandsteine [1]), und bei Elbing weisslichen Sandstein mit Bleiglanz (selbst gesammelt). In der Weichselgegend findet sich der Wurmsandstein wieder und wurde hier, nachdem ich darauf aufmerksam gemacht hatte, durch Herrn Hoyer in einem typischen Stück zu Langenau bei Danzig, in einem anderen unweit Bromberg gefunden. Daneben finden sich feinkörnige Sandsteine, die bei sehr flüchtiger Betrachtung ähnlich aussehen, in Wahrheit aber nur eine stylolithenartige, dünnprismatische Absonderung besitzen. Dergleichen kenne ich von Swaroschin bei Dirschau, von Langenau, sowie auch aus Ostpreussen aus dem Kreise Angerburg.

3. Zu den interessanteren Vorkommnissen gehört auch ein Exemplar von *Cyathaspis integer* Kunth (diese Zeitschr. 1872 Taf. I. Fig. 1), meines Wissens das zweite Exemplar dieser Species. Es zeigt äusserst deutlich die typische Structur der drei Schalenschichten und stimmt so vollkommen mit der citirten Abbildung und deren Maassen überein, dass die Identität dieser Species nicht bezweifelt werden kann. Während Vorder- und Hinterrand theilweise beschädigt sind, sind beide Seitenränder vortrefflich erhalten. Dieselben sind etwa $^1/_2$ Mm. hoch emporgebogen, so dass eine randliche Längsrinne entsteht. Zwischen dieser und den 6 flachen Querhöckern liegt jederseits eine erhabene, geknotete Längslinie, und dicht oberhalb der Letzteren eine seichte Längsrinne. Das Stück, welches ich mit anderen Geschieben des Provinzial-Museums in den Schriften d. phys.-öcon. Gesellsch. zu Königsberg abzubilden und zu beschreiben gedenke, liegt mit kleinen Muschelkrebsen *(Primitia)* zusammen in grauem Kalk, der petrographisch völlig mit unserem ostpreussischen Graptolithen-Gestein übereinstimmt, also wohl sicher, wie das von Kunth beschriebene Exemplar, demselben entstammt.

4. Neu für das nordostdeutsche Diluvium dürften kieselige Quarzsandsteine der Braunkohlenformation sein. Mehrfach auf Section Dirschau der geologischen Karte, namentlich in der Gegend von Saskoczyn fand ich dergleichen, z. Th. in bis

[1]) Vergl. Klöden, Beiträge zur Kenntniss der Mark Brandenburg, VI. pag. 72. No. 2.

2 Kubikfuss grossen Stücken, und durch innere Beschaffenheit, knollige Gestalt, charakteristisch geglättete Oberfläche, wie durch zahlreiche Stengelabdrücke sehr ähnlich den sogenannten Knollensteinen der Gegend von Halle, Leipzig und Dresden, welche nach Laspeyres und Credner einer bestimmten Stufe des Unteroligocäns angehören. Auch unweit unseres westpreussischen Fundortes beobachtete ich lose tertiäre Quarzsande, welche wegen der darin häufigen groben, geröllartigen Quarzkörner vermuthlich einer ziemlich tiefen Stufe unserer Braunkohlenformation entsprechen.

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der November-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 5. November 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der August-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Der Gesellschaft sind als Mitglieder beigetreten:

Herr Dr. Camille Petri in Buchsweiler,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Benecke und Steinmann;

Herr Ingenieur Wunderlich in Clausthal,
vorgeschlagen durch die Herren von Groddeck, Dames und Kayser;

Herr stud. phil. Klockmann aus Schwerin, z. Z. in Berlin,
vorgeschlagen durch die Herren Arzruni, Liebisch und Dames;

Herr Ingenieur Frantzen in Meiningen,
vorgeschlagen durch die Herren Beyrich, Pröscholdt und Bücking.

Herr Dames legte ein von Herrn Stud. Boltze bei Rixdorf gefundenes Geschiebe vor. Dasselbe besteht aus einem äusserst glaukonitreichen, kalkhaltigen, weichen Gestein und ist ganz erfüllt mit sehr schön erhaltenen Fossilien, unter denen sich *Paradoxides Oelandicus* mit Sicherheit erkennen liess. Ausserdem ist ein weniger gut erhaltenes Bruchstück einer zweiten *Paradoxides*-Art vorhanden, welche fraglich zu *Paradoxides Forchhammeri* gehört, und ein Brachiopod, welches die

neuerlich von Linnarsson aufgestellte Gattung *Acrothele* [1]), und zwar die mit *Paradoxides Oelandicus* auch auf Oeland zusammenvorkommende Art, *Acrothele granulata* Linnarsson repräsentirt. Es lässt sich somit das geognostische Niveau sicher bestimmen; es ist das der Zone des *Paradoxides Oelandicus*, welche nach den Untersuchungen von Sjögren, Linnarsson etc. den mittleren Theil der unteren Hälfte der cambrischen Formation auf Oeland einnimmt. [2]) Die Herkunft des Geschiebes lässt nicht viel Zweifeln Raum, sie ist eben auf die Insel Oeland zurückzuführen. Auffallend würde nur sein, dass mit *Paradoxides Oelandicus* zugleich auch — wenn der oben ausgesprochene Zweifel an der richtigen Bestimmung der *Paradoxides Forchhammeri* fortfiele — beide Arten in unserem Geschiebe zusammenliegen, während sie auf Oeland zwei getrennte Niveaus *(P. Forchhammeri* über *P. Oelandicus)* einnehmen. Die Schichten mit *P. Oelandicus* bestehen aus grünlichen Schiefern mit eingeschalteten kalkigen und sandigen Lagen. Die Gesteinsbeschaffenheit unseres Geschiebes spricht also auch nicht grade gegen die aus den Fossilresten abgeleitete Herkunft. — Es beansprucht dieses Geschiebe ein um so grösseres Interesse, als es einmal erlaubt, einen in Schweden erkannten, eng begrenzten Horizont der *Paradoxides*-Schichten wiederzuerkennen, dann auch, weil Geschiebe mit *Paradoxides*-Resten bisher nur als äusserste Seltenheiten im norddeutschen Flachlande aufgefunden sind. Es sind dies einige Geschiebe, welche bei Niederkunzendorf unweit Freiburg in Schlesien, resp. bei Berlin gesammelt wurden und *Paradoxides Tessini* enthalten. [3]) Diese Art ist leitend für den untersten Horizont der „*Paradoxides*-beds". Durch unser Stück sehen wir zuerst den nächst höheren als Geschiebe repräsentirt.

Herr Arzruni berichtete im Auftrage des Herrn A. von Inostranzew in St. Petersburg über den reichen Fund, den derselbe im verflossenen Sommer gemacht hat, als er am Ufer des Ladoga-See's die Canal-Arbeiten zwischen Wólchow und Sswir besuchte. Dieser Fund bezieht sich auf Reste aus der Steinzeit. Zuerst wurde ein Menschenschädel und sowohl aus Stein wie auch aus Knochen verfertigte Waffen gefunden. Wiederholte Besuche dieser Gegend gestatteten später Herrn von Inostranzew sich nicht nur Klarheit über die Lage-

---

[1]) Linnarsson, On the Brachiopoda of the *Paradoxides*-beds of Sweden, 1876. pag. 20, und Linnarsson, Om faunan i lagren med *Paradoxides Oelandicus*, Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 1877. No. 40. Bd. III. No. 12.

[2]) Linnarsson, l. c. pag. 6.

[3]) Cfr. diese Zeitschr. Bd. XIV. 1862. pag. 581.

rungsverhältnisse zu verschaffen, sondern auch eine reichhaltige Sammlung von den betreffenden Resten mitzubringen: Menschen- und Thier-Schädel und Knochen, Pflanzenreste, Waffen und Geräthschaften aus Stein und Knochen, sowie Scherben von Thongefässen; — das ganze Material wird jetzt bearbeitet.

Es finden sich sämmtliche Reste in Sandablagerungen, in einer Tiefe von 1,7—3 Ssáshen (also etwa 8—21 Fuss) unterhalb des Spiegels des Ladoga-See's. Sie werden sowohl in zwei Torfschichten wie auch in der sie trennenden Sandschicht vorgefunden. Der Torf ist hier zweierlei Ursprungs: der untere ist ein „Waldtorf", der obere ist aufgeschwämmt. Und es ist wohl den Eigenschaften des Torfes zu verdanken, dass die gefundenen Gegenstände so überaus schön erhalten sind. Hinzuzufügen wäre noch, dass die Torfschichten unmittelbar auf der Grundmoräne eines früheren Gletschers aufgelagert sind. Hier finden sich auch ganze Bäume von colossalen Dimensionen. Die Hauptausbeute stammt vom Novo-Ssjass-Kanal, wo der aufgeschwämmte Torf schwach vertreten ist. Die Schädel des Menschen aus der Steinzeit, welche in Westeuropa viel seltener angetroffen worden sind als die künstlichen Producte dieser Zeit, sind hier reichlich vertreten, während bisher in Russland nur ein einziger dieser Periode angehörender Schädel gefunden wurde und zwar an der Oka, unweit des Dorfes Wolóssowo, durch den Grafen Uwarow. Bei einem der durch Herrn von Inostranzew entdeckten Schädel sind alle Zähne, der Unterkiefer und sogar das Nasenbein erhalten; ferner sind einzelne Schädeltheile und Kiefer gefunden worden. Charakteristisch ist es, dass die Zähne stark abgenutzt sind, was auf die bedeutende Härte der gebrauchten Nahrung hindeutet. An vielen Knochen lässt sich nachweisen, dass die Muskulatur stark entwickelt gewesen ist. Bei den vorgefundenen Gegenständen von Stein und Knochen, welche recht mannigfaltige Dimensionen besitzen, ist die Sorgfalt der Arbeit und der Politur bemerkenswerth. Besonders sind es Knochenwaffen, welche zahlreich — an 60 Stück — vertreten sind: es sind Messer, Nadeln, Lanzen etc. — Interessant ist es, dass an manchen Knochen-Gegenständen und an solchen aus Elenn-Geweih die Art und Weise des Bearbeitens deutlich zu erkennen ist. Der Mensch der Steinzeit des Ladogagebiets hat offenbar seine Werkzeuge vermittelst Stein und Sand äusserst öconomisch verfertigt: die Knochen und Geweihe wurden ihrer Länge nach zersägt oder gespalten und es entstand auf diese Weise das Material für zwei Gegenstände, welches dann sorgfältiger bearbeitet wurde.

Neben dem Menschen und den von ihm verfertigten Gegenständen finden sich auch Thierknochen. In erster Linie,

wegen der überwiegenden Masse derselben sind wohl die Elennsknochen zu erwähnen, und zwar solche von allen Theilen des Knochengerüstes, ferner Hörner und Knochen des *Bos primigenius*, des Ebers, des Polarhirsches, des Biebers, des Bären, des Wolfes, des Zobels, des Fuchses, des Seehundes, der Fischotter, endlich auch Vogel- und Fischreste. Von den Hausthieren wurde bloss der Hund gefunden.

Was die Pflanzenreste betrifft, so sind ausser dem Torfe: die Eiche, die Birke, Esche, Haselnussstrauch, die Fichte und die Tanne vertreten. Der häufigste aller Bäume ist die Eiche die sich durch beträchtliche Dimensionen auszeichnet. Von einem circa 250jährigen Stamme ist eine Scheibe abgesägt und nach Petersburg gebracht worden.

Alle gesammelten Gegenstände werden jetzt von Specialisten auf's Eifrigste untersucht, und Herr v. Inostranzew selbst beabsichtigt demnächst die Beschreibung der Stein- und Knochenwerkzeuge herauszugeben und dieselbe der im December in St. Petersburg stattfindenden Versammlung russischer Naturforscher vorzulegen.

Herr C. Rammelsberg sprach über die chemische Zusammensetzung der Glimmer (cfr. dieses Heft pag. 676).

Herr G. Berendt sprach über Cyprinenthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing (cfr. dieses Heft pag. 692).

Herr Halfar sprach über die Gliederung des Harzer Spiriferensandsteins und legte mehrere neue, von ihm in demselben aufgefundenen Petrefacten (*Pentamerus, Conocardium* etc.) vor (cfr. dieses Heft pag. 705 ff.).

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Dames.	Liebisch.

---

2. Protokoll der December-Sitzung.

Verhandelt Berlin, den 3. December 1879.

Vorsitzender: Herr Beyrich.

Das Protokoll der November-Sitzung wurde vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende legte die für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher und Karten vor.

Herr Hauchecorne verlas ein Schreiben des Herrn von Dücker über Auffindung von Vogelfährten in dem Wälder-sandstein von Rehburg unter Vorlage einer skizzirten Zeichnung.

Herr Dames bemerkte hierzu, dass derartige Fährten bereits seit längerer Zeit auch aus dem Wealden Englands bekannt seien, jedoch neuerdings für Dinosaurier-Fährten angesehen würden.

Herr Hauchecorne legte ferner ein Stück Bohrkern aus dem Bohrloch bei Cottbus vor, an welchem die rasche Auslaugung des Gypses während der Bohrung sehr schön zu sehen ist, und knüpfte hieran einige Bemerkungen über die Entstehung dieser Bildung.

Herr Berendt sprach über ein neues Tertiärvorkommen in dem Dorfe Zietzow bei Rügenwalde, bestehend unter discordanter Bedeckung von Diluvialmergel in einer Schichtenfolge brauner sandiger Letten zu oberst, darunter dunkelgrüne Glaukoniterde und endlich hellgraublaue Letten. Die letzteren beiden Schichten enthalten zahlreiche Phosphoritknollen bis über Faustgrösse. Obgleich Schaalreste oder sonstige erkennbare organische Reste zur Zeit noch fehlen, lässt doch der petrographische Gesammtcharakter die Zugehörigkeit zu den bekannten glaukonitischen Schichten des marinen Unteroligocän nicht verkennen.

Das Vorkommen, abgesehen davon, ob es zur Zeit noch fest anstehend oder etwa unweit seines Ursprungsortes als Scholle dem Diluvium eingelagert ist, ist somit als Fortsetzung der ebenfalls an Phosphoritknollen reichen Basis der ostpreussischen Bernsteinformation zu betrachten, deren Ausläufer auch Zaddach bereits früher in dem benachbarten Cösliner Bohrloche nachgewiesen hat. Wie dieser fleissige Beobachter vorher und Jentzsch nachher, so hat auch der Vortragende stets die Bernsteinformation „im Wesentlichen für ein Auslaugungs- und Umlagerungsproduct der Kreidemergel“ gehalten, die sie noch jetzt meist direct unterlagern. Ohne auch nur im geringsten in Abrede stellen zu wollen, dass sich Phosphorite auch direct im Tertiär, speciell in der Bernsteinformation, gebildet haben, wovon der Vortragende sich selbst hinlänglich durch Thatsachen überzeugt hat, hält sich derselbe daher doch andererseits für ebenso berechtigt, einen grossen, wenn nicht den grössten Theil der Phosphorite, namentlich wo sie in Anhäufungen in der Bernsteinformation vorkommen und so auch hier für aus der Kreide stammend zu erklären. Redner bespricht nun verschiedene Phosphoritvorkommen im Tertiär mit stets direct unterlagernder Kreideformation im Samlande

Ostpreussens, zu denen sich noch neuerdings ein analoges von Herrn Preussner auf Wollin und endlich die von Jentzsch bei Dirschau und Marienburg gefundenen Phosphoritlager innerhalb des Diluvium mit Kreide und Tertiär in nächster Nachbarschaft gesellen.

Trägt man sich nun — wie es von dem Vortragenden durch bunte Marken an einer Wandkarte geschieht — alle diese Punkte genau in eine geologische Uebersichtskarte, so springt es sofort in die Augen, dass dieselben zusammen mit dem angeblich schon der Kreide angehörenden Phosphoritvorkommen auf Bornholm die direckte Verbindung herstellen zwischen dem schon früher (diese Zeitschr. Jahrg. 1870 p. 903 ff.) als Fortsetzung der grossen russischen Phosphoritzone bezeichneten Phosphoritlager in der hangendsten Kreide bei Grodno am Njemen einerseits und der dasselbe Streichen beobachtenden Kreideformation Jütland's, Seeland's und der Südspitze Schonen's bezw. Bornholm's andererseits. Redner betrachtet dies als einen deutlichen Fingerzeig, auf den einstmals vorhandenen continuirlichen Zusammenhang einer grossen mitteleuropäischen Phosphoritzone der Kreideformation, welcher bei der alles verhüllenden Diluvialdecke dieser ganzen Region zur allmäligen, durch Bohrungen mühsam erstrebten Erkenntniss des darunter liegenden Gebirgsbaues wohl Beachtung verdienen dürfte.

Herr Websky legte ein Stückchen von dem im Mai d. J. in Schlesien gefallenen Meteorstein vor; ferner ein von Herrn von Lasaulx in Breslau neu benanntes Mineral: „Titanomorphit“ und sprach über die Zusammensetzung desselben.

Herr Weiss legte vor: 1. Phillipsit mit Desmin, Natrolith und Kalkspath in Drusenräumen des Basaltes von Wingendorf bei Lauban, von den Herren Pechtner und Peck in Görlitz geschenkt. Der Phillipsit ist bereits durch Trippke in den Abhandl. der naturforsch. Ges. zu Görlitz, 16. Band 1879 pag. 262 beschrieben. Auf ihm, als später krystallisirt, findet sich der Desmin und wohl auch der Natrolith, dessen Nadeln aber bisweilen auch den Phillipsit theilweise zu durchspicken scheinen; Phillipsit ist die älteste Bildung.

2. Ein Gypskrystall, von Herrn Grebe erhalten, ist parallel dem sogenannten faserigen Bruche durchgebrochen und zeigt sehr deutlich, dass dieser letztere aus 2 glatten Flächen zusammengesetzt wird, den Flächen $n = (\frac{1}{3}a' : \frac{1}{4}b : c)$ entsprechend.

3. Ein Bergkrystall von Carrara mit einer neuen Fläche aus der Säulenzone, welcher das Zeichen $(a : \frac{1}{11/3}a : \frac{1}{11/2}a : \infty c)$ zukommt. Sie bildet mit der benachbarten Säulenfläche 124°

bis 124° 3′ (berechnet 123° 58′) und wurde von einem Zuhörer, Herrn Schenk, gemessen.

4. Rosenrothe Krystalle von Manganspath vom Ohliger Zug bei Daaden, Rheinprovinz, von Herrn Sanner geschenkt, auf Brauneisenstein. Die Krystalle zeigen die für Manganspath nicht bekannte Combination zweier Dreiunddrei-Kanter aus der Kantenzone des Hauptrhomboëders. Das stumpfere davon erwies sich als $(a:\frac{1}{3}a:\frac{1}{7}a:c)$, das schärfere als $(\frac{1}{2}a:\frac{1}{5}a:\frac{1}{3}a:c)$, wie aus Messungen des Herr Sanner folgt. Eine spätere von ihm ausgeführte Analyse ergab das Mineral fast als eines $MnCO^3$.

5. Endlich sprach der Vortragende unter Mittheilung einer Analyse über ein Delessit-artiges Mineral in den sogen. Melaphyren des Thüringer Waldes.

Nicht selten erscheint dort als Ausfüllung von Mandelräumen ein schwärzlichgrünes, chloritähnliches Mineral in den Eruptiv-Gesteinen des Thüringischen Rothliegenden, wovon auf Ersuchen des Vortragenden eine Analyse im Laboratorium der Bergakademie unter Leitung des Herrn Finkener von Herrn Pufahl ausgeführt wurde. Das Gestein ist anstehend im Bachbett des Ungeheuren Grundes bei Friedrichroda an einer kleinen Stelle, das nöthige Material für die Analyse war hier leichter ziemlich rein zu gewinnen und wurde vom Vortragenden selbst ausgesucht. Die Analyse ergab:

SiO^2	28,79	
Al^2O^3	16,74	
Fe^2O^3	4,83	
TiO^2	0,18	
FeO	18,30	
MnO	0,31	
CaO	0,98	
MgO	16,62	
K^2O	0,28	
Na^2O	0,24	
P^2O^5	0,08	
SO^3	0,26	
CO^2	0,35	
H^2O	12,25	(ausser hygroskopischem Wasser)
	100,21	

Spec. Gew. = 2,836.

Bringt man die geringen Mengen phosphorsauren, schwefelsauen und kohlensauren Kalkes, sowie $FeTiO^3$ in Abzug, so erhält man das Sauerstoffverhältniss von

$(\overset{I}{R}^2O + \overset{II}{R}O) : R^2O^3 : SiO^2 : H^2O = 10{,}88 : 9{,}28 : 15{,}35 : 10{,}89$, d. i. $= 3\frac{1}{2} : 3 : 5 : 3\frac{1}{2}$, danach die Formel $7\,RO \,.\, 2\,R^2O^3 \,.\, 5\,SiO^2 \,.\, 7\,H^2O = \overset{II}{R}^3SiO^5 \,.\, 2\,\overset{II}{R}^2SiO^4 \,.\, 2\,\overset{III}{R}^2SiO^5 \,.\, 7$ aq., wo $\overset{II}{R} =$ Fe, Mn, Mg, Ca, K^2, Na^2.

Vergleicht man hiermit die vorhandenen Analysen von „Delessit“ und ähnlichen Substanzen, so ist zuvörderst zu bemerken, dass nur zwei solche existiren, worin die Oxyde des Eisens beide bestimmt sind, nämlich die des normalen „Delessit“ von La Grève bei Mielen (in Augitporphyr) und die des „Delessit“ aus Mandelstein von Planitz bei Zwickau, beide von Delesse. Jene erstere weist viel Eisenoxyd (17,54 pCt.) auf wenig Eisenoxydul (4,07 pCt.) auf und würde das sehr abweichende Sauerstoffverhältniss $2:3:4:2\frac{1}{2}$ ergeben, also etwa $R^2SiO^4 \,.\, \overset{II}{R}SiO^5 + 2\frac{1}{2}$ aq. — Hiermit stimmt auch eine Analyse des Minerals von Poy de Montaudoux, Auvergne, von Lasaulx nahe überein, welche aber nur Fe^2O^3 und kein FeO angiebt.

Die zweite Analyse des grünen Minerals von Planitz[1]) ergab Delesse auf 15,12 Eisenoxydul 8,17 Eisenoxyd und es würde aus derselben das Sauerstoffverhältniss $9{,}54 : 10{,}98 : 15{,}72 : 11{,}17 = 3{,}03 : 3 : 5 : 5 : 3{,}55$ folgen, das mit dem obigen des thüringer Minerals $= 3\frac{1}{2} : 3 : 5 : 3\frac{1}{2}$ verglichen, auf die Vermuthuug führte, dass in der Bestimmung von FeO und Fe^2O^3 kleine Correcturen gestattet sein möchten, welche beide Verhältnisse auf dasselbe bringen möchten.

Auch der Grengesit von Dalarne liesse sich diesem Verhältniss nahe bringen, wenn man einen Theil seines Eisenoxydulgehaltes als Eisenoxyd betrachten dürfte.

Die Analyse des „Delessit“ von Oberstein ist bezüglich der Oxyde des Eisens unvollständig und daher zum Vergleiche unbrauchbar.

Es geht hieraus hervor, dass es wünschenswerth ist, wiederholte Analysen dieser Delessit-artigen Mineralien zu erhalten, worin die Oxyde des Eisens von Neuem getrennt bestimmt werden. Es ergiebt sich aber auch zugleich, dass wir mindestens zweierlei verschiedene Substanzen unter dem Namen „Delessit“ vereinigt sehen, nämlich solche wie der normale

[1]) In Rammelsberg's Mineralchemie ist die Angabe von 8,17 pCt. Eisenoxydul in dieser Analyse durch Druckfehler fortgelassen worden; auch in der des M. von Oberstein ist 3,70 CaO statt 2,70 zu setzen.

Delessit von La Grève mit viel Fe^2O^3 und wenig FeO (wohin auch der von der Auvergne zu rechnen sein dürfte) und solche mit wenig Fe^2O^3 und viel Fe O, wie der aus dem Thüringer Wald und wahrscheinlich der von Zwickau. Für diese letzteren Substanzen wird eine besondere Bezeichnung zweckmässig erscheinen und der Name „Subdelessit" vorgeschlagen.

Herr O. Speyer berichtete über die unter den Tertiärversteinerungen des Bohrloches VII. bei Gross-Ströbitz befindlich gewesene *Terebratulina* folgendes:

Unter den in der Februar-Sitzung vorgelegten 11 Conchylien-Arten des genannten Bohrloches waren es die mehr oder weniger gut erhaltenen Klappen eines kleinen Brachiopods, dessen Bestimmung als *Terebratulina Nysti* Bosq. ich noch vorläufig unentschieden lassen musste, weil mir einestheils kein genügendes Vergleichsmaterial an tertiären Terebratulinen zu Gebote stand, anderentheils das Vorkommen jener nur im Unter-Oligocän gekannten Art zwischen typischen mittel- und ober-oligocänen Arten auffallend erschien. Die umfangreiche Tertiärsammlung des Herrn v. Koenen in Marburg, welche ich kürzlich eingehend zu besichtigen Gelegenheit hatte, liess nach Vergleichung aller darin befindlichen tertiären Terebratulinen zu dem Resultate gelangen, dass wir es hier nicht mit einem tertiären Brachiopod zu thun haben, sondern die vorgelegten Schalen von Gross-Ströbitz der *Terebratulina gracilis* v. Schl. aus der Kreide angehören. Auffallend bleibt es, wie diese Kreidespecies zwischen die tertiären gekommen, und liesse sich dies vielleicht nur dadurch erklären, dass bei der daselbst in Anwendung gewesenen Bohrmethode — mittelst Wasserstrahl — der unterhalb der Tertiärschichten des betreffenden Bohrloches anstehende Kreidemergel (Herr Hauchecorne hatte in derselben Sitzung über das Vorhandensein desselben eine Mittheilung gegeben) unterwaschen und Material hiervon mit unter das Tertiär gerathen sei. Von Interesse dürfte es aber andererseits auch sein, dass diese *Terebratulina*, welche bereits als Leitfossil aus der oberen Kreide mit *Belemnitella mucronata* vom Schneeberg bei Aachen, aus der weissen Kreide von Rügen und dem Pläner von Strehlen und Quedlinburg bekannt ist, auch bei Gross-Ströbitz (Lausitz) vorkommt; zwar in weit geringeren Dimensionen, etwa nur ein Drittel von denjenigen Vorkommnissen der genannten Localitäten, aber in den Sculpturverhältnissen, namentlich was Form und Zahl der Radialrippung betrifft, vollkommen übereinstimmend.

Herr Beyrich theilte einen Brief des Herrn Bauer in Königsberg über das Auftreten von Lias bei Gotha mit (cfr. dieses Heft pag. 782) und knüpfte hieran einige geologische Erörterungen über die dortige Gegend.

Hierauf wurde die Sitzung geschlossen.

v.	w.	o.
Beyrich.	Websky.	Speyer.

Für die Bibliothek sind im Jahre 1879 im Austausch und als Geschenke eingegangen:

A. Zeitschriften.

Augsburg. 25. Bericht über das Bestehen und Wirken des naturhistorischen Vereins.

Basel. Verhandlungen der naturf. Gesellschaft. Th. 6. Heft 4.

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im preussischen Staate. Bd. 26. Lief. 4—6, Bd. 27. Lief. 1—6.

Berlin. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. III. Folge, Bd. 3 (51).

Berlin. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrgang 20.

Berlin. Abhandlungen zur geolog. Specialkarte von Preussen. Bd. 3. Heft 1.

Berlin. Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften. September 1878 bis October 1879.

Berlin. Mittheilungen aus dem naturforsch. Verein für Neuvorpommern und Rügen. Jahrg. 10 (1878).

Bern. Mittheilungen der naturforsch. Gesellschaft. No. 923 bis 936 für 1877.

Bern. Verhandlungen der Allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaften. 60. Versammlung zu Bex.

Bonn. Verhandlungen des naturhistorischen Vereins d. preuss. Rheinlande und Westfalens. Bd. 34, Hälfte 2, Bd. 35, Bd. 36, Hälfte 1.

Boston. *Proceedings of the Boston Society of natural history. Vol. XIX. part* 3. 4, *Vol. XX. part* 1. — *Memoirs Vol. III. part* 1. *No.* 1. 2.

Breslau. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur für 1878.

Brünn. Bericht des naturforsch. Vereins. Bd. 16.

Brüssel. *Bulletin de la société belge de géographie. II. année, No.* 4. 5. 6., *III. année, No.* 1. 2. 3.

Brüssel. *Bulletins de l'académie royale des sciences, tom.* 9 bis 22. 30. 41—45. — *Annuaire, tom.* 25—34. 37. 43. 44.

Calcutta. *Memoirs of the geological survey of India, XI.* 1—4, *XII.* 1, *XIV., XV.* 1. — *Records X.* 1—4. — *Paläontologica indica, Ser. IV. Vol. I. part* 3., *Ser.* 12. *part* 1.

Cherbourg. *Mémoires de la société impériale des sciences naturelles. Tome* 21 (1877—78).

Chur. Jahresbericht der naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Neue Folge, Jahrg. 21. 1877—78.

Christiania. *Forhandlingar i videnskabs-Selskabet i Christiania.* Jahrgang 1876/77.

Dijon. *Mémoires de l'académie des sciences 3. serie, t. V.* 1878/79.

Dorpat. Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. II. Serie, Bd. 8. No. 3.

Dresden. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft „Isis". 1878, Januar—December. — 1879, Januar—Juni.

Dublin. *Journal of the Royal Geological Society of Ireland. Vol. 5. No. 1.*

Dublin. *Proceedings of the Royal Irish Academy. Serie II. Vol 3. No. 2. 3. — Transactions, Literature XXVII. 2. 3. — Sciences XXVI. 17. 21.*

Elberfeld. 1. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft. 1878/79.

Emden. Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft für 1877. — Kleine Schriften, XIII.

Frankfurt. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen IX. 2. 3. — Berichte für 1876/77 u. 1877/78.

Gera. 18 — 20. Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaften für 1875—1877.

Giessen. 18. Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1879.

Glasgow. *Proceedings of the Natural history society. Vol. III. part 3.*

Görlitz. Abhandlungen der naturforsch. Gesellschaft. Bd. 16.

Görlitz. Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 54, 2. — Bd. 55, 1 und 2.

Gotha. Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt von Petermann. 1878, 11. 12; 1879, 1—12. — Erg.-Hefte 56—58.

Haarlem. *Archives du musée Teyler. Vol. IV. part 2—4., Vol. V. part 1.*

Haarlem. *Hollandsche maatsch. d. wetentsch. Derde Verzameling. Deel III.*

Hamburg. Naturwissensch. Verein. Verhandlungen im Jahre 1877 und 1878, Neue Folge 2. 3.

Hamburg. Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung. Verhandlungen, Bd. 3.

Hanau. Jahresbericht der Wetterauischen Gesellschaft für 1873—1879.

Hannover. 27. u. 28. Jahresbericht d. naturhistor. Gesellschaft.

Hannover. Zeitschrift des Architecten- und Ingenieur-Vereins. Bd. XXIV., 4; Bd. XXV., 1. 2. 4.

Harlem. *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome XIII., Livrais* 1—5; *XIV.*, 1. 2.

Heidelberg. Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins. II., 3. 4.

Hermannstadt. Verhandlungen u. Mittheilungen d. Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. Jahrg. 29. 1878.

Indianopolis. 8/10. *annual report of the geological survey.*

Klagenfurt. Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums in Kärnten. Heft 13.

Königsberg. Schriften der Königl. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft. Bd. 18, 2; Bd. 19, 1. 2; Bd. 20, 1.

Lausanne. *Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles. No.* 81. 82. 1879.

Liège. *Mémoires de la société royale des sciences. II. Série, Tome* 7. 8.

Liège. *Annales de la société géologique. Tome V.*

Lille. *Annales de la soc. geol. du Nord. Vol. V. VI.*

London. *Quarterly Journal of the geologieal society. XXIV.* 4; *XXV.*, 1. 3. *No.* 136. 137. 139.

Milano. *Atti della societa italiana di scienze naturali. Vol.* 19, *Fasc.* 4; *Vol.* 20, 3. 4; *Vol.* 21, *Fasc.* 3. 4.

Manchester. *Transactions of the geological society. Vol. XXV., Pert* 1—9.

Moscou. *Bulletin de la société impériale des naturalistes.* 1878, 3. 4; 1879, 1. 2. — *Nouveaux mémoires. Tome XIV.*, 1.

München. Sitzungsberichte der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften. 1878, 4; 1879, 1—3. — Abhandlungen. Bd. 13, Abth. 2.

Nancy. *Bulletin de la société des sciences. Tome III., Fasc.* 8. 9.

Neubrandenburg. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 32. Jahrg. 1878.

Neuchatel. *Bulletin de la société des sciences naturelles. Tome XI.*, 2. 3.

New Haven. *American Journal of science and arts. No.* 91 – 106.

New Haven. *Transactions of the Connecticut Academy. Vol. III., Part* 2; *Vol. IV., Part* 1.

New York. *Annals of the Lyceum of natural history. Vol. XI., No.* 9/10. 11/12.

New York. *Annals of the academy of science. Vol. I.*, 1—8.

Paris. *Bulletin de la société géologique de France. V.*, 11. 12; *VI.*, 5—8; *VII.*, 1. 3.

Paris. *Bulletin da la société de l'industrie minérale. VII.*, 3. 4; *VIII.*, 1. 2. 3.

Paris. *Annales des mines.* 1878, 5. 6; 1879, 1—4.

Passau. 11. Jahresbericht des naturhistorischen Vereins für 1875—77.

Philadelphia. *Proceedings of the Academy of natural science. No.* 2. 3. 1879.

Philadelphia. *Proceedings of the American philosophical society. No.* 101—103.

Pisa. *Atti della societa Toscana di science naturali. Vol. IV., Fasc.* 1.

Prag. Sitzungsberichte der Königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften für 1877 u. 1878. — Abhandlungen. 6. Folge, Bd. 9.

Regensburg. Abhandlungen des zoologisch - mineralogischen Vereins. 32. Jahrg. 1878.

Rom. *Bolletino del Comitato Geologico d'Italia.* 1878, 11. 12; 1879, 1—12.

Rom. *Atti della R. Academia di Lincei. Vol. III.; IV.*, 1.

St. Gallen. Jahresbericht für 1877/78 über die Thätigkeit der naturwissenschaftlichen Gesellschaft.

Stockholm. *Geologiska Föreningens in Stockholm Förhandlingar.* Bd. IV., 4 - 7, 9—14.

Stockholm. *Sveriges geologiska undersökning. Ser. A, a, No.* 63 bis 67; *Ser. C., No.* 26. 28.

St. Petersburg. *Bulletin de l'académie impériale des sciences. Vol.* 25, 3 — 5. — *Mémoires. Vol.* 25, 5 — 9; *Vol.* 26, 1 — 10; *Vol.* 27, 4.

Stuttgart. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 35.

Washington. *Smithsonian institution. Miscellaneous collections. Vol. XIII., XIV., XV. — Annual report for* 1877.

Washington. *Bulletin of the u. S. geological and geographical survey of the territories. Vol. IV.*, 3. 4; *Vol. V.*, 1. 3. — 10. *annual report (Colorado). — Geol. and geogr. atlas of Colorado.*

Washington. *Report of the commissioners of agriculture for* 1877.

Washington. *U. St. geological and geographical survey. Miscellaneous publications. No.* 10. 11. 1878.

Washington. *Report of the geological exploration of the* 40. *parallel. Atlas* 1876.

Wien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1878, 1. 3. 6 — 8.; 1879, 1 — 9. 11. 12. — Jahrbuch. XXVII., 3. 4. — Abhandlungen. XII., 1; VII., 5.

Wien. Sitzungsberichte der k. k. Akademie d. Wissenschaften. I. Abtheilung, Bd. 76, Heft 2—5; Bd. 77, Heft 1—4. — II. Abtheilung, Bd. 76, Heft 1—5; Bd. 77, Heft 1—3.

Wien. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. Neue Folge, XI. 1878.

Zürich. Naturforsch. Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrgang 22, Heft 1—3; Jahrgang 23, Heft 1—4.

B. Abhandlungen.

Abich, H., Ueber die Productivität und die geotectonischen Verhältnisse der kaspischen Naphtaregion.

Ammon, Die Gastropoden des Hauptdolomites und Plattenkalkes der Alpen. 8°. München 1878.

Arzruni, Krystallographisch-chemische Untersuchung einiger Arsenkiese.

Baeyer, A.. Die chemische Synthese. 4°. München 1878.

Barrois, *Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes.* 8°. *Lille* 1878.

— *Note sur le terrain dévonien de la province de Leon.*

— Ch., *De marbre griotte des Pyrénées.*

Benecke und Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Heft 1. 8°. Strasburg 1879.

Boué, Ueber die Oro-Potamo-Limne und Lekavegraphie des Tertiären der europäischen Türkei.

Branco, W., *I vulcani degli Ernici nella valle de Sacco.*

— — Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. 8° mit Atlas in Fol. Strassburg 1879.

— — Zoologie in Beziehung zur Anthropologie mit Einschluss der tertiären Säugethiere. 4°. 1879.

Burmeister, *Déscr. phys, de la républ. Argentine. Tome I.,* 1. *partie avec atlas.*

Böhm, G., Beiträge zur geognostischen Kenntniss der Hilsmulde. 8°. Berlin 1877.

Böttger, O., Die Tertiärfauna von Pubas am oberen Maranon. 8°. Wien 1878.

— — Abbildungen seltener oder wenig bekannter Limneen des Mainzer Beckens.

Brögger, *Om Trondhjemsfeldtets midlere afdeling mellem Guldalen og Meldalen.*

Cordella, A., *La Grèce sous le rapport géologique et minéralogique.* 8°. *Paris* 1879.

Delesse et Lapparent, *Extraits de géologie pour les années* 1876 *et* 1877.

Favre, A., *Revue de géologie Suisse. No. IX.*

— — *Sur une defense d'éléphant.*

Friren, *Melanges paléontologiques. I.*

Geyler, Ueber die Juraformation Nordasiens.

Gümbel, Ueber das Eruptionsmaterial des Schlammvulkans von Paterno am Aetna. 8°. München 1879.

— Geognost. Beschreibung des Fichtelgebirges. 8°. Gotha 1879.

Gümbel, Kurze Anleitung zu geologischen Beobachtungen in den Alpen.

— Die geognostische Durchforschung Bayerns. 4°. München 1877.

— Die am Grunde des Meeres vorkommenden Manganknollen. 8°. München 1878.

— Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. V.

Hanstein, R. v., Die Brachiopoden der oberen Kreide von Liply. 8°. Bonn 1879.

Helmersen, G. v., Die Aralo-Kaspische Niederung.

Hermite, *Notes sur l'unité des forces en géologie.* 8°. *Nancy* 1878.

Kaiser, P., Ullmaxilon. Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Laubhölzer.

Kalkowsky, Ueber Krystallsystem und Zwillingsbildung des Tenorites.

— Ueber Thonschiefernädelchen.

— Ueber Gneiss und Granit des bojischen Gneissstockwerks im Oberpfälzer Waldgebirge. 8°. Stuttgart 1880.

— Ueber die Erforschung der archäischen Formationen. 8°. Stuttgart 1880.

Kjerulf, *Om stratifikationens spor.* 4°. *Christiania* 1877.

— *Utsigt ofver det sydlige Narges Geologi.* 4°. *Christiania* 1879.

Kosmann, Neue geognostische und paläontologische Aufschlüsse der Königsgrube.

— Ueber zwei neue Vorkommen fossiler Muscheln auf der Königsgrube.

Kuntze, O., Ueber Verwandtschaft der Algen mit Phanerogamen.

— — Das salzfreie Urmeer (Kosmos). 8°. 1879.

— — Wie bilden sich die Urgesteine (Kosmos). 8°. 1879.

Lang, H. O., Erratische Gesteine im Herzogthum Bremen.

Laube, G., Skizze der geologischen Verhältnisse des Mineralwassergebietes Böhmens.

Lundgren, B., *Studier öfver faunan i den stenskolsförande formationem i nordvästra Skåne.* 4°. *Lund* 1878.

— *Bidrag till kännedamen om Juraformationen på Bornholm.* 4°. *Lund* 1879.

Lossen, K. A., Der Boden der Stadt Berlin mit Atlas. 8°. Berlin 1879.

Luedecke, O., Ueber Reinit.

— — Ueber die jungen Eruptivgesteine Thüringens.

Mac Pherson, *Sabre la existencia de la fauna primordial en la provincia de Sevilla.*

Mac Pherson, *Sobre los caracteres petrograficos de la ofitas de las ceranias de Biarritz.*

— *Fenomenos dinamicos que han contribuido al relieve de la Serrania de Ronda.*

— *Breve noticia acerca de la espicial estructura de la peninsula iberica.* 8°. 1879.

— *Descripcion de alcunas racas que se encuentran en la Serranina de Ronda.* 8°. 1879.

Marsh, O. C., *A new order of extinct reptiles from the jurassic form of the Rocky mountains.*

— *Principal characters of American jurassic dinosaurs,* 1. 2.

Matyasawsky, Ein fossiler Spongit aus dem Karpathensandstein.

Medlicott and Blanford, *A manual of the geology of India.* 2 *vls.* 8°. *Calcutta* 1879.

Meneghini et Achiardi, *Nuovi fossili titonici.*

Mercey, N. de, *Sur la formation du limon glaciaire du departement de la Somme.*

— — *Sur la détermination de la position calcaire lacustre de Mortemer.*

Mojsisovics, E. v., Ammoniten-Gattungen der mediterranen und juvavischen Trias. 8°. Wien 1879.

Möller, V. v., Paläontologische Beiträge zu Danilewsky's Reise an den Manytsch.

— — Die spiralgewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks. 4°. Petersburg 1878.

Nathorst, A. G., *Om floran Skånes kolförande bildningar I.: Floran vid Bjuf.* 4°. *Stockolm* 1879.

Naumann, E., Ueber Erdbeben und Vulcanausbrüche in Japan. 4°. Yokohama 1878.

Omboni, *Le nostri Alpi e la pianura del Po.* 8°. *Milano* 1879.

Orth, A., Ueber Glacialerscheinungen bei Berlin.

Petrino, O. v., Die Entstehung der Gebirge. 8°. Wien 1879.

Rath, G. vom, Mineralogische Mittheilungen (Zeitschr. f. Kryst.).

— — Vorträge und Mittheilungen (Sitzungsber. der niederr. Gesellschaft).

— — Ueber das Gold. 8°. Berlin 1879.

— — Naturwissenschaftliche Studien. 8°. Bonn 1879.

Reusch, H., *Grundfjeldet i sœndre Sœndmœr og en del of Nordfjord.*

— — *Lagttagelser over isskunst Tjeld og forvitred Tjeld.*

Saenz, *Contribuciones al estudo geognostico de una seccion de la Cordillera oriental.* 4°. *Bagata* 1878.

Schmalhausen, Beiträge zur Jura-Flora Russlands.

Schnider, O., Naturwissenschaftl. Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer. 8°. Dresden 1878.

Schrauf, Ueber Phosphorkupfererze.

Schulze, F. W., *Om periodical change of terrestrial magnetism.* 8°. *Shangai and London* 1879.
Spranck, H., Der Wallenberg bei Wetter. 8°. Marburg 1878.
Stache und van John, Eruptiv- und Massen-Gesteine der Mittel- und Ost-Alpen. II. 8°. Wien 1879.
Stöhr e Schwager, *Studie sui foraminiferi dei dintorni di Girgenti.* 8°. *Roma* 1878.
Struever, *Sulla forma cristallina di alcuni derivati della santonina.* 4°. *Roma* 1878.
Stelzner, A., Beiträge zur Geologie und Paläontologie der argentinischen Republik. II., 2. 4°. Cassel 1878.
Strippelmann, Erzlagerstätten Schwedens. 8°. Prag 1873.
— Südrusslands Magneteisenstein und Eisenglanzlagerstätten. 8°. Halle 1873.
— Die Petroleum-Industrie Oesterreich-Deutschlands. II.: Oesterreich. 8°. Leipzig 1879.
Struckmann, Der obere Jura der Umgegend von Hannover.
Svedmark, *Om Linné såson mineralog.*
— *Bidrag till känne domen om westgotabergens trapp.* 8°. *Upsala* 1875.
— *Mikroskopisk undersökning af Uralitporfyr från Vaksala.* 8°. *Stockholm* 1876.
— *Halle- och Hunnebergs Trapp geognostisk och mikroskopiskt undersökt.*
Törnebohm, A. E., Ueber eisenführende Gesteine von Ovifak und Assuk in Grönland. 8°. Stockholm 1878.
Wolf, Th., Ein Besuch der Galapagos-Inseln. 8°. Heidelberg 1879.
— —. *Relacion de un viaje geognostico por la provincia de Loja.* 8°. *Guayaquil* 1879.
Europa während seiner beiden Eiszeiten.
Zur Erinnerung an Gustav Jenzsch.
Geological survey of Japan. Seport an the second years progress. 8°. *Tokei* 1878.
Geological survey of New Yersey. Annual report of the state geologist for the year 1878. 8°. *Trentan* 1878.
Sveriges geologiska undersönikning. Underdänig berättelse om en pa mådig befallniug ar 1875 *etc.* 4°. *Stockholm* 1877.
Les eaux minerales de la Hongrie. 8°. *Budapest* 1878.

C. Karten.

Geologische Karte der Provinz Preussen. Blatt 15 (Friedland) und 16 (Nordenberg).
Geologische Karte der Schweiz. I.: Renevier, Alpes vaudoises.

Map of the sources of Snake river (Geol. survey of the territories).
Map of the upper Geyser basin (Geol. survey of the territories).
Map of the lover Geyser basin (Geol. survey of the territories).
Geologische Karte der Ostseeprovinzen Liv-, Esth- und Kurland; von Grewingk. 2. Ausg. 1878.
Carte géol. de la Belgique; par Dewalque. *Liege* 1879.
Finlands geologiska undersökning. Suomemaan geologillinon lulkemus No. 1.
Geologisk öfversigtskarta öfver mellersta sveriges bergslag på bekostnad of Sernkontoret upprättad af A. E. Törnebohm. *Bladet* 1. 2.
Sveriges geologiska undersökning 1 : 50000. *No.* 63. 65. 65/66. 67. 68. 69. 71. 72.
Sveriges geologiska undersöknink 1 : 200000. *No.* 4. 5.
Geogn. Karte des Königreichs Bayern; von Gümbel. Abth. 3.
Geolog. Synz. Karte des Königreichs Sachsen 1 : 25000. No. 76. 45. 138. 128. 44. 46. 62. 114., nebst Erläuterungen.
Geolog. Karte der Schweiz. Bl. 12.

I. Namenregister.

A. hinter den Titeln bedeutet Aufsatz, *B.* briefliche Mittheilung, *P.* Protokoll der mündlichen Verhandlungen.

Seite.

A. Arzruni, Ueber einige Mineralien aus dem Kasbeck-Gebiet vom Kaukasus. *P.* 216
— Ueber den Coquimbit. *P.* 226
— Ueber die von A. v. Inostranzew am Ufer des Ladoga-See's gefundenen Reste aus der Steinzeit. *P.* 796
M. Bauer, Die Krystallform des Cyanits. *A.* 244
— Ueber die Auffindung von mittlerem Lias am Südabhange des grossen Seeberges bei Gotha. *B* 782
Baumhauer, Ueber künstliche Kalkspath-Zwillinge. *P.* 638
E. Beyrich, Ueber die Entwickelung der Kreideformation in Ost-Aegypten. *P.* 435
— Ueber die Jura-Formation in den Central-Apenninen. *P.* . . 635
— Ueber das Braunkohlenlager von Wienrode am Nordrand des Harzes. *P.* 639
— Ueber *Encrinus Carnalli* von Meiningen. *P.* 654
G. Berendt, Gletschertheorie oder Drifttheorie in Norddeutschland? *A.* 1
— Ueber Schichtenstörungen im Diluvium des Samlandes, der Gegend von Stettin und von Wiebke, Kr. Gardelegen. *P.* 217
— Cyprinenthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing. *A.* 692
— Ueber das Vorkommen von marinem Unteroligocän in Zietzow bei Rügenwalde und über die mitteleuropäische Phosphoritzone der Kreideformation. *P.* 799
D. Brauns, Die Bryozoen des mittleren Jura der Gegend von Metz. *A.* 308
H. Bücking, Ueber die krystallinischen Schiefer des Spessarts. *B.* 415
H. Credner, Ueber Gletscherschliffe auf Porphyrkuppen bei Leipzig und über geritzte einheimische Geschiebe. *A.* 21
T. Dahll, Ueber Norwegium, ein neues Schwermetall. *A.* . . . 480
W. Dames, Ueber cambrische Diluvialgeschiebe mit *Scolithes*-Röhren und solche mit *Peltura scarabaeoides*. *P.* 210
— Ueber Geschiebe mit *Paradoxides*-Resten von Rixdorf bei Berlin. *P.* 795
— Ueber Dinosaurier-Fährten im Wealden Englands. *P.* . . 799
v. Dechen, Ueber Dislocationen in den sedimentären Formationen des nordwestlichen Deutschlands. *P.* 644
Dücker, Ueber die Auffindung von Fährten im Wealden von Rehburg. *P.* 799

Seite.

Dulk, Ueber den Einfluss der Erdrotation auf die Veränderung der Flussläufe. *P.* 224
H. Eck, Bemerkungen zu den Mittheilungen des Herrn G. Pohlig über „*Aspidura*, ein mesozoisches Ophiurengenus", und über die Lagerstätte der Ophiuren im Muschelkalk. *A.* 35
— Ueber einige Triasversteinerungen (Korallen, Encrinen, Asterien, Ammoniten, „*Stylorhynchus*".) *A.* 254
— Ueber die sedimentären Ablagerungen des Steinkohlengebirges, Rothliegenden, Buntsandsteins und unteren Muschelkalks im Schwarzwald. *P.* 654
Fraas, Ueber die geologischen Verhältnisse der Eisenbahnlinie Stuttgart-Freudenstadt. *P.* 642
E. Geinitz, Ueber das Vorkommen von Lias und unterem braunem Jura zu Goldberg in Mecklenburg. *B.* 616
H. B. Geinitz, Zur Nereiten-Frage. *B.* 621
— *Palaeojulus* oder *Scolecopteris*. *B.* 623
H. Grotrian, Ueber die Bornhardt'sche Electrisir-Maschine zur Entzündung der mit Sprengmaterial versehenen Bohrlöcher. *P.* 642
Grumbrecht, Bemerkungen über Einschnitte der Eisenbahn zwischen Goslar und Vienenburg in der oberen Kreide. *A.* . . 453
A. Halfar, Ueber *Nautilus* sp. von Nieder-Paulswitz und *Inoceramus* sp. von Reinerz in Schlesien. *P.* 438
— Ueber eine neue *Pentamerus*-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes. *A.* 705
— Ueber die Gliederung des Harzer Spiriferensandsteins. *P.* . 798
Hauchecorne, Ueber Bleierze aus dem Buntsandstein von St. Avold in Deutsch-Lothringen. *P.* 209
— Ueber die zu Gross-Ströbitz erbohrten Kreidemergel. *P.* 215. 221
— Ueber ein neues Vorkommen von Steinsalz und Kainit zu Stassfurt. *P.* 635
— Ueber Finkener's Analyse des Eisens von Bitburg bei Trier. *P.* 635
— Ueber einen Bohrkern aus dem Bohrloch bei Cottbus. *P.* . 799
A. Helland, Ueber die glacialen Bildungen d. nordeurop. Ebene. *A.* 63
— Ueber die Vergletscherung der Färöer, sowie der Shetland- und Orkney-Inseln. *A.* 716
Heusler, UeberBraunkohle im Contact mit Basalt von Horhausen. *P.* 652
Hornstein, Ueber die Auffindung von Räth und Lias in Kassel. *P.* 643
— Ueber Basalt von Kassel. *P.* 651
Jentzsch, Ueber das Vorkommen von Cenoman-Geschieben und anstehenden Kreideschichten, von *Scolithes*-Sandstein, von *Cyathaspis integer* und von Sandsteinen der Braunkohlenformation in Preussen. *B.* 790
E. Kayser, Zur Frage nach dem Alter der hercynischen Faura. *A.* 54
— Ueber einige neue Versteinerungen aus dem Kalk der Eifel. *A.* 301
— Ueber *Bronteus* und *Cheirurus* aus dem Hercyn. *B.* 413
v. Koenen, Ueber das Vorkommen von *Pentamerus rhenanus* aus dem Wissenbacher Schiefer von Marburg. *P.* 641
— Ueber Koch's Arbeiten, betreffend die Lagerungsverhältnisse im Mainzer Tertiärbecken. *P.* 644
— Ueber die Tertiärbildungen zwischen Guntershausen und Marburg. *P.* 651
— Ueber Nephelinbasalt vom Wakenbühl bei Bengendorf. *P.* . . 652
F. Klocke, Messung der Bewegung des Morteratsch-Gletschers. *P.* 638 und *B.* 786
F. Klockmann. Ueber Orthoklas-Zwillinge vom Scholzenberg bei Warmbrunn in Schlesien. *B.* 421

Seite.
Knop, Ueber den geologischen Bau des Kaiserstuhlgebirges. *P.* . 651
O. Lang, Ein Beitrag zur Kenntniss norwegischer Gabbros. *A.* . 484
— Ueber einen Pendel-Seismograph. *A.* 775
Lasard, Ueber die Anwendung des Microphons bei der Beobachtung von Erdbeben. *P.* 221
A. v. Lasaulx, Die Salinellen von Paternò am Etna und ihre neueste Eruption. *A.* 457
Lepsius, Ueber die Verbreitung der Eppelsheimer Sande im Mainzer Tertiärbecken. *P.* 644
H. Loretz, Untersuchungen über Kalk und Dolomit. II. Einige Kalksteine und Dolomite der Zechsteinformation. *A.* . . 756
K. A. Lossen, Ueber *Cryphaeus rotundifrons* aus den Zorger Schiefern des südlichen Unterharzes. *P.* 215
— Ueber die künstliche Darstelluug von Kalknatronfeldspäthen und Augitandesit durch Fouqué und Michel Lévy. *P.* . . 226
— Ueber Tiefseeschlamm ausdem Stillen Ocean. *P.* 226
— Ueber die Gliederung und Lagerung der märkischen Diluvialablagerungen. *P.* 437
— Ueber Albit-Porphyroide aus dem Harz. *P.* 441
K. Martin, Phosphoritische Kalke von der westindischen Insel Bonaire. *A.* 473
Maurer, Ueber *Meganteris ovata* aus dem rheinischen Unterdevon. *P.* 641
O. Meyer, Einiges über die mineralogische Natur des Dolomits. *A.* 445
L. Meyn, Das Phosphorit-Lager von Curaçao. *A.* 697
v. Mojsisovics, Ueber die geologischen Verhältnisse von Bosnien und der Hercegovina. *P.* 644
— Ueber seine Bearbeitung der mediterranen Trias-Cephalopoden. *P.* 644
P. Neubauer, Ueber den Granit von Königshain bei Görlitz. *B.* . 409
Neumayr, Ueber die jungtertiären Binnen-Ablagerungen im südöstlichen Europa. *P.* 644
Nies, Ueber Pflanzenreste aus dem Ceratitenkalk von Rothenburg am Neckar. *P.* 641
F. Nötling, Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln im Muschelkalk von Rüdersdorf. *A.* 339
Ochsenius, Ueber die Salzablagerungen der Umgegend von Salt Lake City. *B.* 411
A. Penk, Die Geschiebeformation Norddeutschlands. *A.* 117
— Ueber Palagonit- und Basalttuffe. *A.* 504
— Ueber das Vorkommen von geologischen Orgeln und Riesenkesseln zu Rüdersdorf. *B.* 627
C. Rammelsberg, Ueber die Zusammensetzung des Kjerulfins. *A.* 107
— Ueber die chemische Zusammensetzung der Glimmer. *A.* . 676
G. vom Rath, Zur Kenntniss des Cyanits. *B.* 632
R. Richter, Aus dem Thüringischen Diluvium. *A.* 282
J. Roth, Der Ausbruch des Aetna am 26. Mai 1879. *A.* 398
F. Roemer, Notiz über ein Vorkommen von oberdevonischem Goniatiten-Kalk in Devonshire. *A.* 659
Rothpletz, Ueber mechanische Gesteinsumwandlungen bei Hainichen in Sachsen. *A.* 355
A. Sadebeck, Ueber *Bos primigenius* von Ellerbeck und die Lagerstätte der diluvialen Säugethiere in Holstein. *B* 205
— Ueber die angebliche Hemiëdrie des Manganits. *B.* 206
Cl. Schlüter, Ueber Crustaceen aus norddeutscher Kreide und norddeutschem Tertiär, sowie einige Echiniden und die Patina von *Encrinus liliiformis*. *P.* 428

Seite.
Cl. Schlüter, Ueber *Ammonites spinatus*. *P.* 428
— Neue und weniger gekannte Kreide- und Tertiär-Krebse des nördlichen Deutschlands. *A.* 586
— *Distoma Decheni*, eine Foraminifere aus dem Mitteldevon. *A.* 668
O. Speyer, Ueber das Bohrloch von Gr.-Ströbitz und die aus demselben geförderten tertiären Versteinerungen. *P.* 213
— Ueber *Terebratulina gracilis* aus dem Bohrloch von Gross-Ströbitz. *P.* 803
F. M. Stapff, Mikroskopische Untersuchung von Gesteinen aus dem Gotthardtunnel. *B.* 405
— Ueber Sjögren's mikroskopische Untersuchung von Gesteinen aus dem Gotthardtunnel. *B.* 619
Steinmann, Ueber den braunen Jura Lothringens. *P.* 649
A. Stelzner, Nekrolog B. v. Cotta's. *P.* 637
— Die über die Bildung der Erzgänge aufgestellten Theorieen. *P.* 644
J. F. Sterzel, Ueber ein Exemplar von *Scolecopteris elegans* aus dem Hornstein von Altendorf. *B.* 204
S. Struckmann, Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Deister, über die Beziehungen der Purbeckschichten zum oberen Jura und zum Wealden und über die oberen Grenzen der Juraformation. *A.* 227
— Ueber Diluvialschichten mit Süsswasser- und Meeres-Conchylien von Sassnitz auf Rügen. *B.* 788
Trautschold, Ueber Eluvium. *A.* 578
G. Tschermak, Ueber die optischen Eigenschaften der Plagioklase. *P.* 637
— Ueber mimetische Krystallformen. *P.* 638
W. Websky, Ueber Aphrosiderit von Striegau. *P.* 211
— Ueber Eisenkies von Ordubad am Araxes in Russisch-Armenien. *P.* 222
— Ueber Titanomorphit. *P.* 800
E. Weiss, Bemerkungen zur Fructification von *Noeggerathia*. *A.* . 111
— Referate über einige Arbeiten von H. Stur. *P.* 212
— Ueber die Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. *P.* 217
— Ueber Pflanzenreste aus dem niederschlesischen Steinkohlengebirge. *P.* 428
— Ueber die Verbreitung der Schichten des liegenden und hangenden Flötzzuges von Waldenburg nach Schütze. *P.* . . 430
— Ueber Petrefacte aus der Steinkohlenformation Oberschlesiens. *P.* 435
— Ueber die Flora der Radowenzer Schichten des schlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. *P.* 439
— Ueber die Schwadowitzer Schichten des schlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. *P.* 633
— Ueber Phillipsit, Desmin, Natrolith und Kalkspath von Wingendorf bei Lauban. *P.* 800
— Ueber den sogen. faserigen Bruch des Gyps. *P.* 800
— Ueber einen Quarzkrystall von Carrara. *P.* 800
— Ueber Manganspath von Daaden. *P.* 801
— Ueber ein Delessit-artiges Mineral aus den sogen. Melaphyren des Thüringer Waldes. *P.* 801
H. Woeckener, Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *A.* 663
Zittel, Zusatz zu dem Aufsatz von H. Woeckener: Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *A* 665
— Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. *B.* . 786

II. Sachregister.

	Seite.
Ablagerungsgebiet der nordeuropäischen Gletscher	98
Aetna-Ausbruch 1879	399
Aktinolith	377
Aktinolithschiefer	374
Albit-Porphyroide aus dem Harz	441
Alkaliglimmer	679
Alter, der hercynisch. Fauna	54
Anamesit, auf den Färöer	721
Aphrosiderit von Strigau	211
Apseudesia clypeata	319
— cristata	318
Arthrotaxis	115
Aspidura	35
Asterien	42
— der Trias	263
Barytglimmer	690
Basalt auf den Färöer	721
— vom Wackenbühl	652
— von Horhausen	652
— von Kassel	651
Basalttuff	504
Batrachier aus Thüringischem Diluvium	292
Berenicea diluviana	325
— Luceana	328
Bildungen, glaciale, der nordeuropäischen Ebene	63
Binnenseen, auf den Färöer	733
— — Shetland-Inseln	743
Bleierze von St. Avold	209
Bos primigenius	205
Braunkohle von Wienrode	639
Breccienbildung von Hainichen	374
Bronteus	413
Bryozoen aus Jura von Metz	308
Calamarien aus dem niederschlesischen Steinkohlengebiete	428
Calcit in Aktinolithschiefer	380
Cannelkohlen von Czernitz	215
Carcharodon megalodon	478
Carnivoren aus Thüringisch. Diluvium	287
Cenoman in Nordost-Deutschland	790
Ceratites fastigatus	267
— semipartitus	276
Chlorit in Aktinolithschiefer	380
Circusthäler auf den Färöer	731
Coeloma balticum	604
Coelotrochium Decheni	668
Conchylien im Diluvium 141. 153. 162. 171.	176
Coquimbit	226
Corbula alata	235
— inflexa	233
— sulcosa	233
Cryphaeus rotundifrons	215
Culmconglomerat vom Liechtenstein	355
Cyanit 244.	632
Cyathaspis integer	793
Cyclas Brogniarti	233
— parva	232
— Jugleri	233
Cyprina islandica	693
Cyprinenthon	692
Cypris granulosa	235
— Valdensis	235
Cyrena lentiformis	232
— Mantelli	232
— parvirostris	232
— subquadrata	232
— subtransversa	232

Seite.

Delessit vom Thüringer Wald 801
Desmin von Wingendorf . . 800
Devonische Schichten, Gliederung der 662
Diastopora Mettensis . . . 329
— retiformis 331
— scobinula 330
Diluvialgeschiebe, cambrische 210
Diluvialmeer 143
Diluvium bei Sassnitz auf Rügen 788
— in der Mark 437
— in Russland 580
— in Thüringen 282
— Mächtigkeit desselben in Norwegen 98
Dinosaurier 799
Dioonites Goeppertianus . . 231
Dislocationen 644
Dolerit, auf den Färöer . . 721
Dolomit 445
Dolomit aus Zechstein . . 756
Drifttheorie 1. 141
Dromiopsis gibbosus . . . 610

Eifelkalk 301
Eisen von Bitburg 635
Eisenglimmer 683
Eisenkies von Ordubad in Armenien 222
Eisen-Magnesiaglimmer . . 683
Elea foliacea 313
Electrisir-Maschine 642
Eluvium 578
Emporpressungen im norddeutschen Diluvium . . 15
Encrinen der Trias . . . 257
Endmoränen in Norddeutschland 19. 104
Enoploclytia granulicauda . 594
Entalophora caespitosa . . 333
— straminea 331
Epidot in Aktinolithschiefer 379
Epidot-Aktinolithschiefer . 385
Erosion auf den Färöer . . 729
— auf den Shetland-Inseln 743
Erosionsgebiet der nordeuropäischen Gletscher . . . 98
Erzgänge 644
Eruption der Salinellen von Paternò 457
Estheria elliptica 235
Exogyra bulla 231

Seite.

Fährten von Dinosauriern . 799
Färöer 716
Fauna der Steinkohlenformation Oberschlesiens . . 435
Feldspath in Aktinolithschiefer 378
— optische Eigenschaften . 637
Fische aus Thüringischem Diluvium 292
Fjorde, auf den Färöer . . 733
— auf den Shetland-Inseln 743
Flötzzüge von Waldenburg . 430
Flora, fossile, aus dem Ceratitenkalk von Rothenburg 641
— — von Oberschlesien . 436
— — von Ostrau und Waldenburg 217
— — von Radowenz 439. 633
Flussläufe, Veränderung derselben durch den Einfluss der Erdrotation 224
Foraminiferen, aus Mitteldevon 668
Formen, mimetische . . . 638
Fructification v. Nöggerathia 111

Gabbro, norwegischer . . . 484
Gerölle in Conglomeraten . 355
Gervillia arenaria 232
— obtusa 231
Geschiebe, erratische, auf den Färöer 726
— — auf den Orkney-Inseln 746
— — auf den Shetland-Inseln 737
— — in der nordeuropäischen Ebene 66. 118
— — in Russland . 581. 584
— — cenomane 790
— — geritzte 21. 28. 70. 119. 130
— — Grösse derselben . . 119
— — mit Paradoxides . . 795
— — untersenone . . . 790
Geschiebeformation der Mark Brandenburg 152
— der Provinz Preussen . 161
— Dänemarks u. Schwedens 175
— Holsteins 168
— Norddeutschlands 117. 193
— Sachsens 188
— Skandinaviens 135
Geschiebelehm 65. 71. 92 117. 152
Geschiebemergel . . . 5. 205
Geschiebezüge in Norddeutschland 19

Seite.

Gesteine aus dem Gotthard-tunnel 405. 619
— krystallinische . vom Spessart 415
Gesteinsumwandlungen von Hainichen 355
Gletscher, auf den Orkney-Inseln 746
— auf den Shetland-Inseln 742
— Mächtigkeit derselben in Nordeuropa 74
Gletscherbewegung 76. 638. 786
Gletschererosion 94
Gletscherinvasionen . . . 93
Gletscherschliffe, auf den Färöer 724
— auf den Orkney-Inseln 745
— auf den Shetland-Inseln 738
— auf Muschelkalk bei Rüdersdorf . 2. 65. 73. 129. 627
— auf Porphyrkuppen bei Leipzig . . 21. 64. 131. 147
Gletschertheorie . . . 1. 149
Glimmer, chemische Zusammensetzung ders. . . . 676
Goniatitenkalk 659
Goniatites crispiformis . . 301
— Giebeli 273
— intumescens 659
— multilobatus 659
Granit von Königshain . . 409
Gyps 800

Hercyn 54
Heteropora conifera . . . 337
— pustulosa 336
Hilssandstein 663. 786
Hoploparia calcarifera . . 595
— nephropiformis . . . 591
— sp. n. 596
— sulcicauda 593
Hybodus polyprion . . . 234

Inoceramus 438
Insecten aus Thüringischem Diluvium 294
Jura in Lothringen . 649. 654
— in Mecklenburg . . . 616

Kaliglimmer 679
Kalk aus dem Zechstein . 756
— phosphoritischer, von Bonaire 445
Kalkspath 638
Keuper von Gross-Ströbitz . 221

Seite.

Kjerulfin 107
Kohlenlager auf den Färöer 722
Korallen der Trias . . . 254
Krebse aus Kreide und Tertiär des nördl. Deutschlands 586
Kreide, obere, von Goslar . 453
Kreidemergel von Gross-Ströbitz 215. 221

Leda glacialis 792
Ledathon 693
Lehmzapfen 133
Lepidotus Fittoni 235
Lias von Gotha 782
— von Kassel 643
Lithionglimmer 681
Lithion-Eisenglimmer . . . 689
Littorinella elongata . . . 234
— Schusteri 234
— sussexiensis 234

Magnesiaglimmer 682
Manganit 206
Manganspath von Daaden . 801
Meganteris 641
Melania harpaeformis . . . 234
— pusilla 235
— rugosa 234
Microphon 221
Mineralien aus dem Kaukasus 216
Modiola lithodomus . . . 232
Mollusken aus Thüringischem Diluvium 293
Moränen auf den Färöer . 726
— auf den Orkney-Inseln 746
— auf den Shetland-Inseln 742
Moränenlandschaften i. Norddeutschland 20

Natronglimmer 679
Nautilus 438
Necrocarcinus sp. n. . . . 609
— Woodwardi 608
Nereiten 621
Nerita Valdensis 234
Neuropora damaecornis . . 334
Noeggerathia 109
— foliosa 113
— vicinalis 114
Norwegium 480
Nymphaeops Coesfeldiensis . 597

	Seite.
Ophioderma	41
Ophiuren	35
im Muschelkalk	46. 280
Orgeln, geologische	132. 340
Orkney-Inseln	716
Orthoceras	660
Oxyrhina gomphodon	477
Palaeojulus	623
Palagonit	504
Paludina subangulata	235
Paradoxides	795
Pecopteris Dunkeri	231
Peltura scarabaeoides	210
Pendel-Seismograph	774
Pentamerus aus dem Harzer Devon	705
— rhenanus	641
Peperin	556
Perna	479
Pisidium Pfeifferi	233
— pygmaeum	233
Phacops cryptophthalmus	660
Phillipsit von Wingendorf	800
Phosphorit in mitteleuropäischer Kreide	800
— von Curaçao	697
Podocrates Dülmensis	603
Proboscina Jacquoti	364
Ptychophyllum Eifliense	305
Purbeck von Völksen	227
Pycnodus Hugii	236
— Mantelli	236
Quarz in Aktinolithschiefer	379
— von Carrara	800
Quarz-Aktinolithschiefer	382
Räth in Cassel	643
Raninella Schlönbachi	612
Richtungen der Gletscherbewegung in Nordeuropa	77
Riesenkessel von Rüdersdorf	339
— von Wapno	353
Rinnen im norddeutschen Diluvium	13
Salinellen von Paternó	457
Sande von Eppelsheim	644
Salzlager von Salt Lake City	411
Sandstein der Braunkohlenformation	793
Schichtenstörungen der dänischen Kreide	128
Schichtenstörungen im norddeutschen Diluvium	15
— in der Braunkohle von Wienrode	639
Scolecopteris	623
Scolecopteris elegans	204
Scolithes-Sandstein	210. 792
Seenplatte in Norddeutschland	19
Senon in Nordost-Deutschland	790
Serpula coacervata	234
Serpulit von Völksen	227
Shetland Inseln	716. 734
Sphaerodus cylindricoides	236
— irregularis	236
Sphenopteris Mantelli	231
Sphenolepis Kurriana	231
Spongien im Hilssandstein	663. 786
Steinzeit, Reste aus der	796
Stomatopora dichotoma	320
— dichotomoides	322
Stylorhynchus	279
Terebratulina gracilis	803
Tertiär von Gross-Ströbitz	213
— von Warburg	651
— von Zietzow	799
Tiefseeschlamm	226
Trachypora circulipora	304
Vergletscherung der Färöer etc.	617
— Englands	753
— Irlands	754
— Norddeutschlands	753
— Schottlands	750
— Skandinaviens	747
Vermetus	479
Vögel aus Thüringischem Diluvium	291
Wagnerit	100
Weichsel-Thal, altes	14
Yoldia	692
Zirkon in Gotthardtunnel-Gesteinen	405
Zwillinge von Cyanit	249
— von Kalkspath	638
— von Orthoklas	421
— von Rutil	406
— von Zirkon	406

Druckfehlerverzeichniss

für Band XXXI.

S.	69	Z.	15	v. o.	lies:	„Zevenaar“ statt Jevenaar.
-	71	-	3	v. o.	-	„nicht schwer“ statt nur schwer.
-	89	-	17	v. o.	-	„Gletscherwässern“ statt Gletschermoränen.
-	90	-	6	v. o.	-	„Connewitz“ statt Cormewitz.
-	95	-	3	v. u.	-	„Ice-Fjords“ statt See-Fjords.
-	95	-	1	v. u.	-	„Belsounds“ statt Belsomids.
-	99	-	28	v. o.	-	„60000 Qu.-Kilom.“ statt 60000 Qu.-Meilen.
-	100	-	4	v. u.	-	„100 Fuss (31,37 M.)“ statt 100 Fuss (13,37 M.).
-	219	-	29	v. o.	-	„Culmfauna“ statt Culmflora.
-	220	-	9	v. o.	-	„Floren“ statt Flora.
-	358	-	6	v. o.	-	„herausgepresst“ statt gesprengt.
-	363	-	8	v. o.	-	„und“ zwischen Zusammenstellung und der.
-	365	-	18	v. o.	-	„Gesteinsfeuchtigkeit“ statt -thätigkeit.
-	367	-	20	v. u.	-	„Rissen“ statt diesen.
-	374	-	21	v. o.	-	„Pulverisirung“ statt Polarisirung.
-	380	-	8	v. u.	-	„die“ statt der.
-	382	-	14	v. u	-	„Grünschiefer“ statt Glimmerschiefer.
-	383	-	20	v. u.	-	„0,71“ statt 8,71.
-	384	-	9	v. u.	-	„4,10“ statt 4,40.
-	385	-	6 u. 7	v. u.	lies:	„Natron 5,77“ statt „Natron 0,97 „Kali 0,94 „Kali 5,77.
-	662	-	1	v. o.	lies:	„südlichen“ statt nördlichen.

Druck von J. F. Starcke in Berlin.

Inhalt des IV. Heftes.

A. Aufsätze.

Seite.

1. Notiz über ein Vorkommen von oberdevonischem Goniatiten-Kalk in Devonshire. Von Herrn Ferd. Roemer in Breslau . . . 659
2. Ueber das Vorkommen von Spongien im Hilssandstein. Von Herrn H. Woeckener in Thüste bei Wallensen 663
3. *Coelotrochium Decheni*, eine Foraminifere aus dem Mitteldevon. Von Herrn Clemens Schlüter in Bonn 668
4. Ueber die chemische Zusammensetzung der Glimmer. Von Herrn C. Rammelsberg in Berlin 676
5. Cyprienthon von Lenzen und Tolkemit in der Gegend von Elbing. Von Herrn G. Berendt in Berlin 692
6. Das Phosphorit-Lager von Curaçao. Von Herrn Ludwig Meyn . 697
7. Ueber eine neue Pentamerus-Art aus dem typischen Devon des Oberharzes. Von Hrn. A. Halfar in Berlin. (Hierzu Tafel XIX.) 705
8. Ueber die Vergletscherung der Färöer, sowie der Shetland- und Orkney-Inseln. Von Herrn Amund Helland in Christiania. (Hierzu Tafel XX und XXI.) 716
9. Untersuchungen über Kalk und Dolomit. Von Herrn H. Loretz in Frankfurt a./M. 756
10. Ueber einen Pendel-Seismograph. Von Herrn Otto Lang in Gottingen. (Hierzu Tafel XXII.) 775

B. Briefliche Mittheilungen

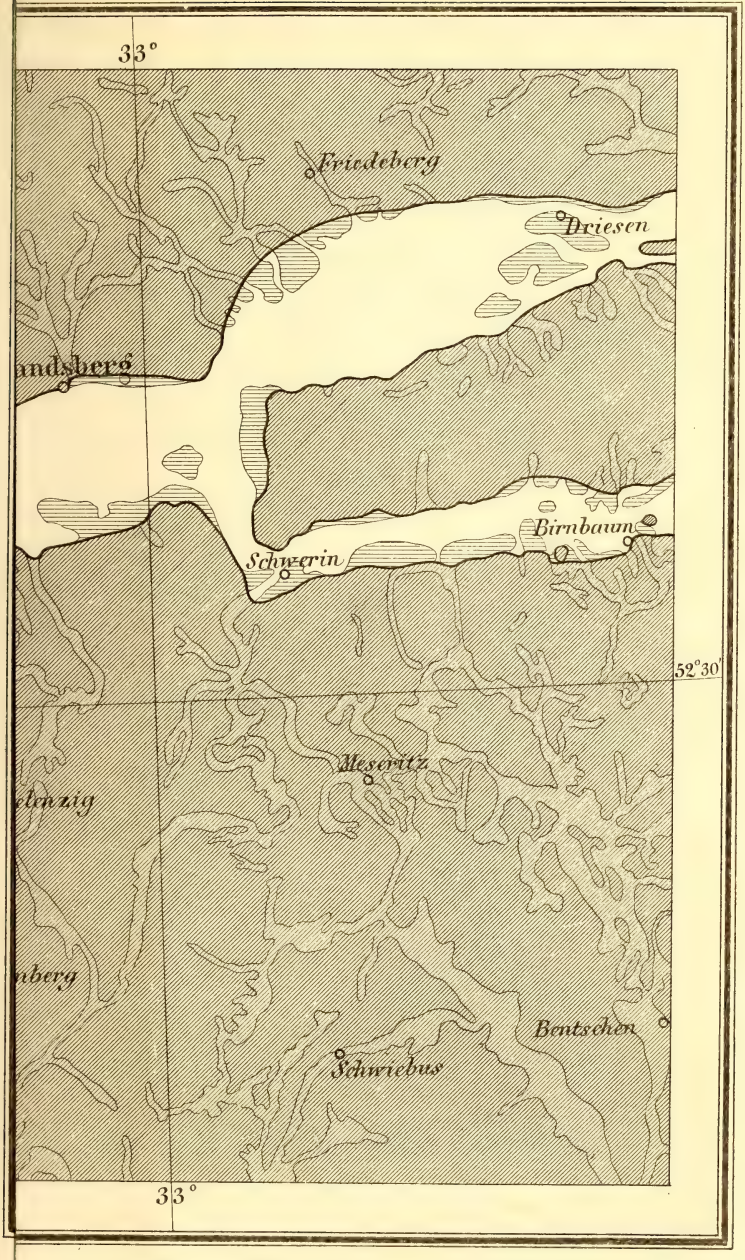
der Herren Max Bauer, F. Klocke, Zittel, C. Struckmann und Jentzsch 782

C. Verhandlungen der Gesellschaft.

1. Protokoll der Sitzung vom 5. November 1879 795
2. Protokoll der Sitzung vom 3. December 1879 798

Die Autoren sind allein verantwortlich für den Inhalt ihrer Abhandlungen.

Einsendungen für die Bibliothek der Gesellschaft, Beiträge für die Zeitschrift, Briefe und Anfragen, betreffend die Versendung der Zeitschrift, **Reclamationen nicht eingegangener Hefte**, sowie Anzeigen etwaiger Veränderungen des Wohnortes sind an Prof. Dr. Dames (C. Mineralogisches Museum der Universität) zu richten. Die Beiträge sind pränumerando an die Bessersche Buchhandlung (N.W. Marienstrasse 10.) einzureichen. Die Herren Mitglieder werden ersucht, diese Einzahlung nicht auf buchhändlerischem Wege, sondern durch **directe Uebersendung** an die **Bessersche Buchhandlung** zu bewirken.



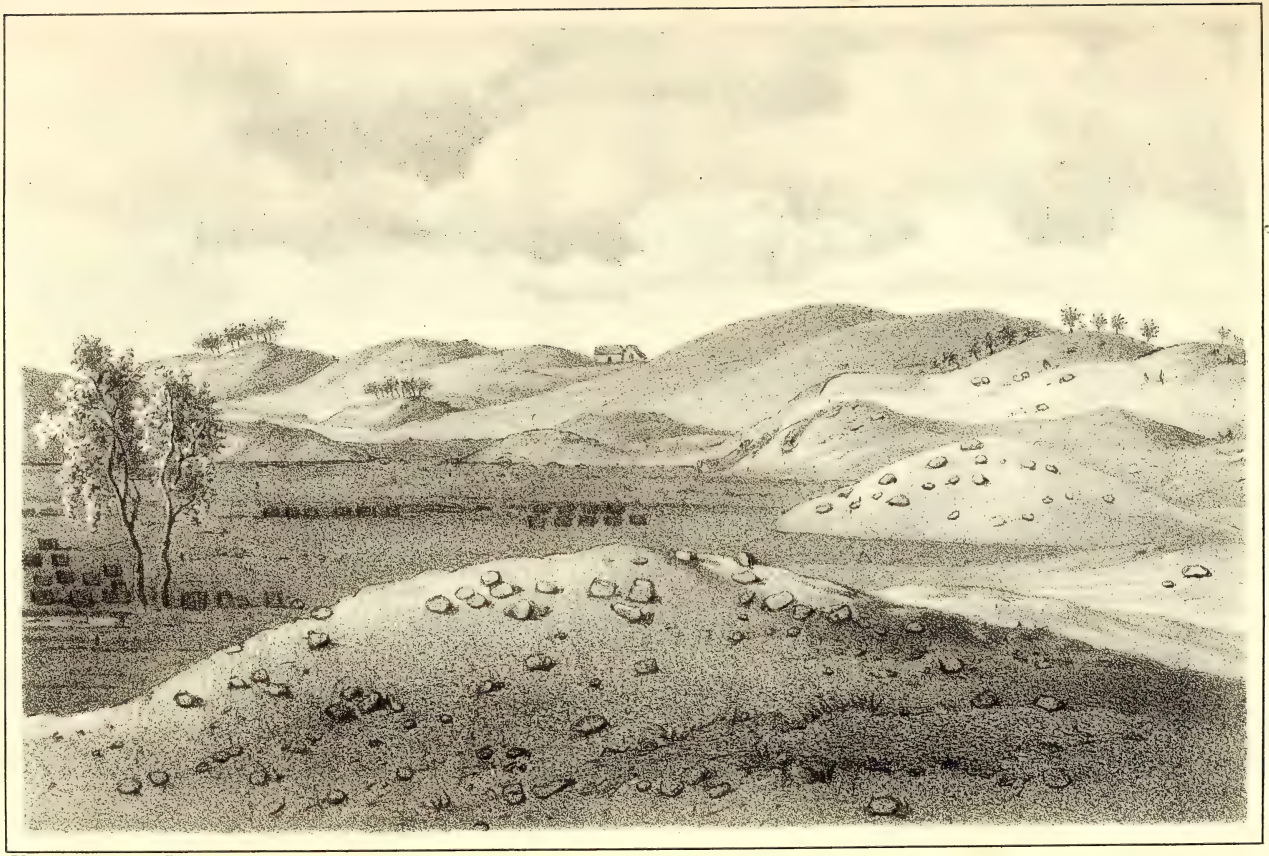
e. Alluvium in der Hochfläche.

ALTE THAL-UND RINNEN-BILDUNG
im norddeutschen Flachlande.

Diluviale Hochfläche. | Altalluviale Thalsohle. | Jungalluviale Thalsohle | Alluvium in der Hochfläche

Nach d. Natur v. G. Berendt.

Vw. Steinberg, Gegend von Reetz. (Pommern.)



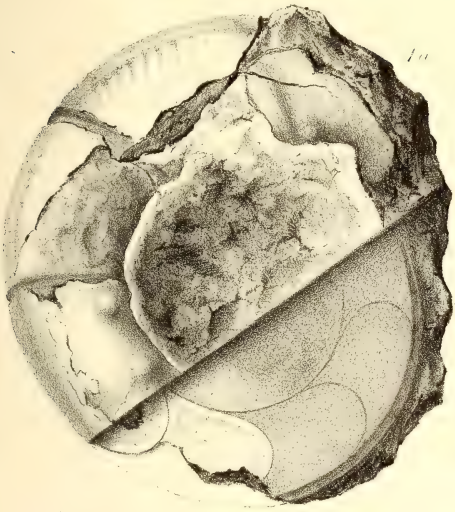
Nach d. Natur v. G. Berendt.

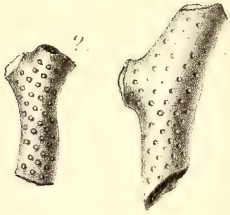
Steinberge bei Jagotschen. (Ostpreussen.)

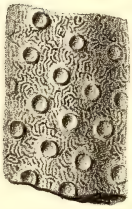
Taf. IV.

Lith. von Laue.

Fig. 2 u. 3 gez. v. Brügel, d. übrigen v. Laue.







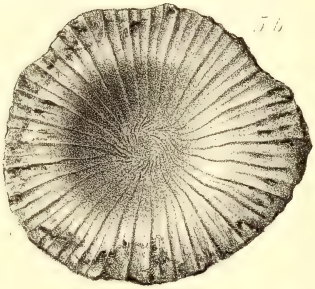


Fig. 4.

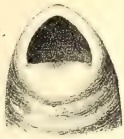


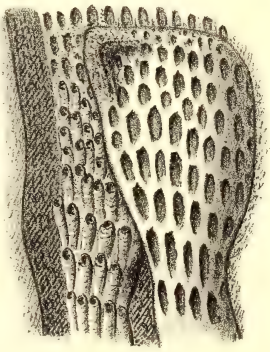
Fig. 5.

Fig. 3.

Fig. 1.

Fig. 6.

Fig. 2.



Lith. von Laue.

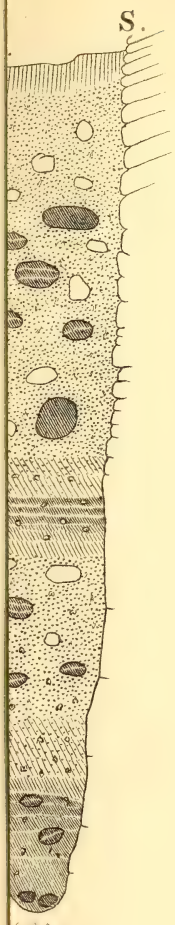


Fig. 5.

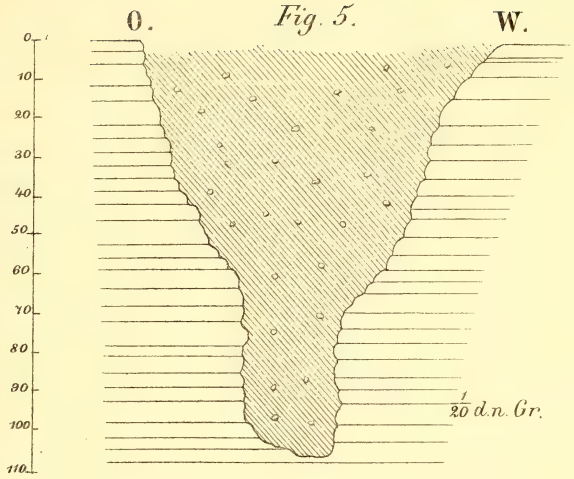


Fig. 5 a.

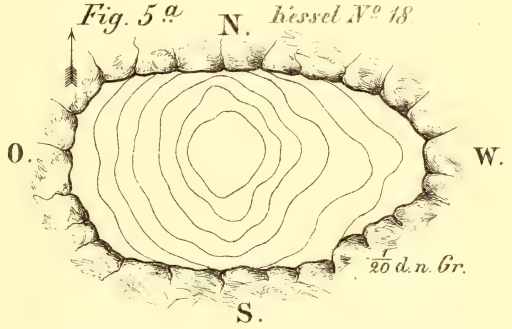
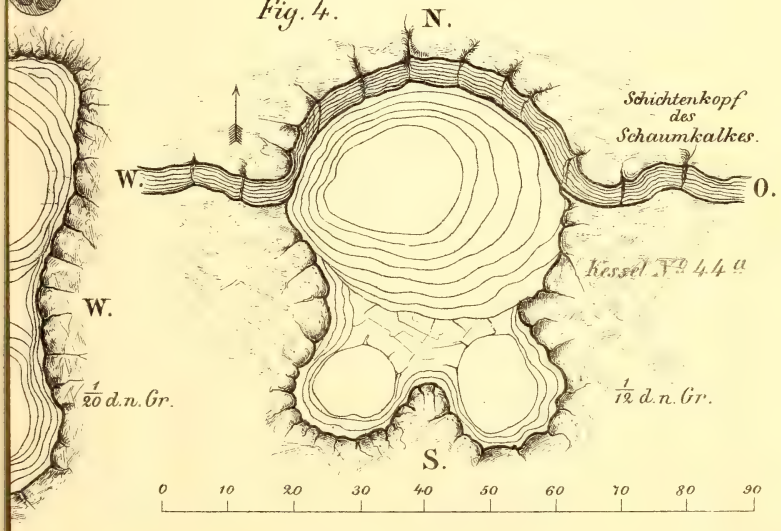


Fig. 4.



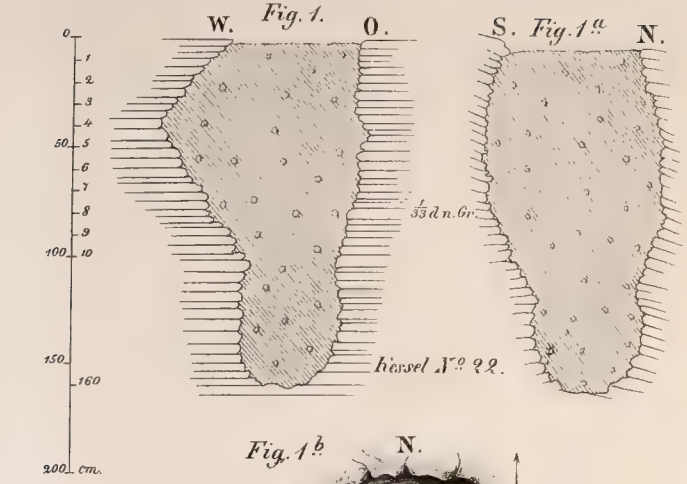


Fig. 1.
W.
O.
Fig. 1a
S.
N.
1/33 d. n. Gr.
Kessel No 22.
cm.

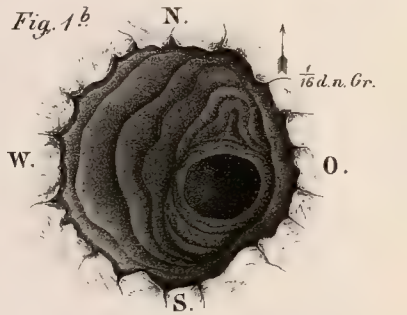
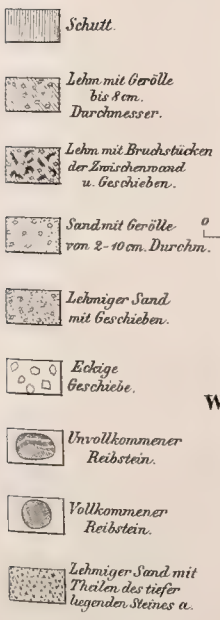


Fig. 1b
N.
1/16 d. n. Gr.
W.
O.
S.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 cm.


Schutt.
Lehm mit Gerölle bis 8 cm. Durchmesser.
Lehm mit Bruchstücken der Zwischenwand u. Geschieben.
Sand mit Gerölle von 2-10 cm. Durchm.
Lehmiger Sand mit Geschieben.
Eckige Geschiebe.
Unvollkommener Reibstein.
Vollkommener Reibstein.
Lehmiger Sand mit Theilen des tiefer liegenden Steines a.

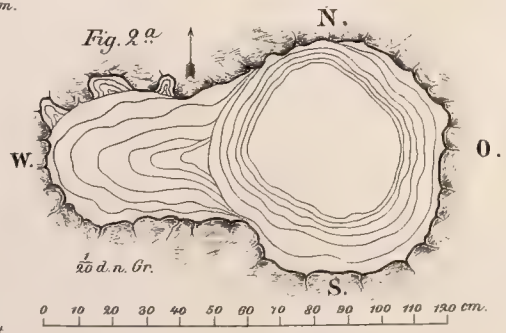


Fig. 2a
N.
W.
O.
1/20 d. n. Gr.
S.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 cm.

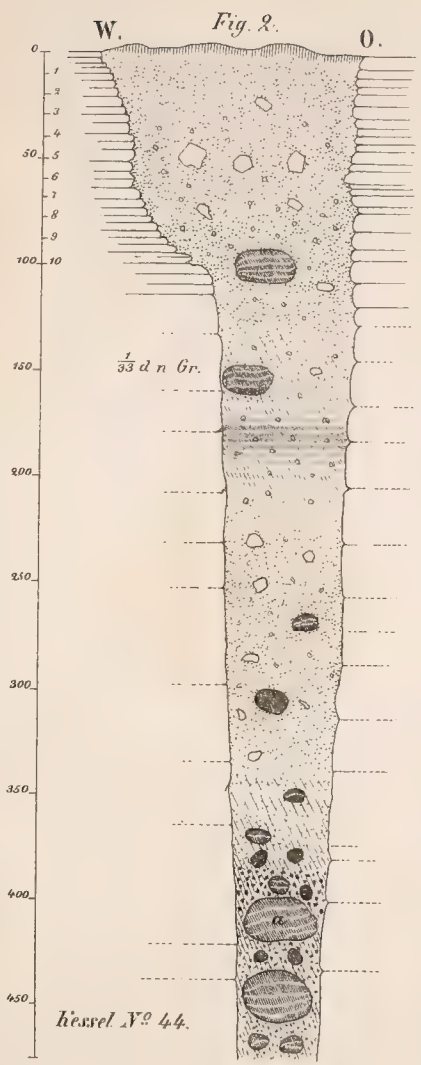


Fig. 2.
W.
O.
1/33 d n Gr.
Kessel No 44.

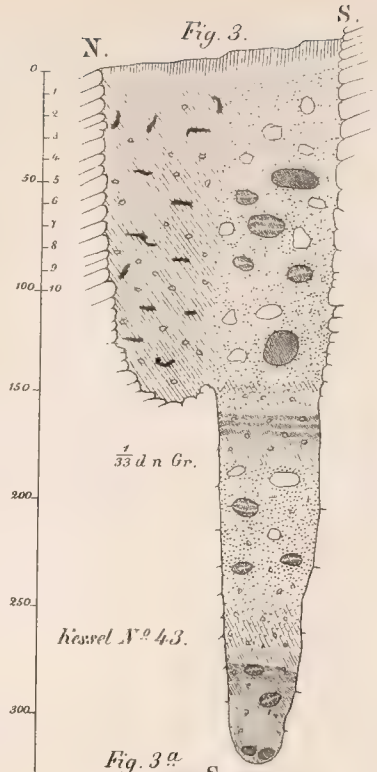


Fig. 3.
N.
S.
1/33 d n Gr.
Kessel No 43.

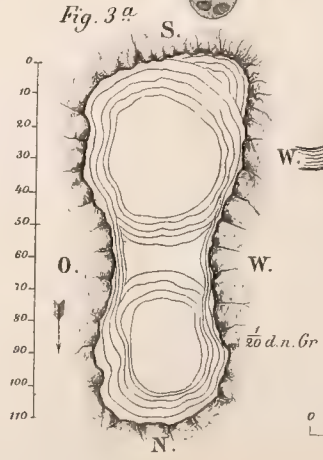


Fig. 3a
S.
O.
W.
1/20 d. n. Gr
N.

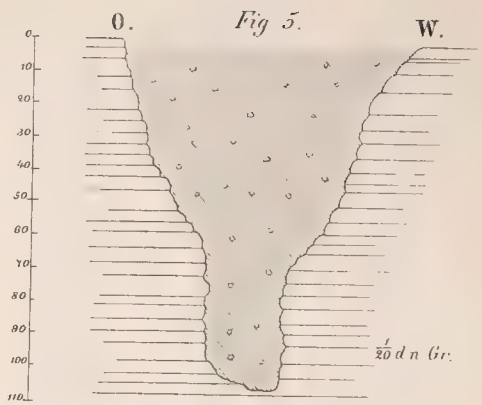


Fig 5.
0.
W.
1/20 d n Gr.

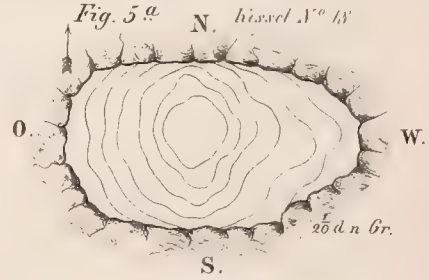


Fig. 5a
N.
Kessel No 45
O.
W.
1/20 d n Gr.
S.

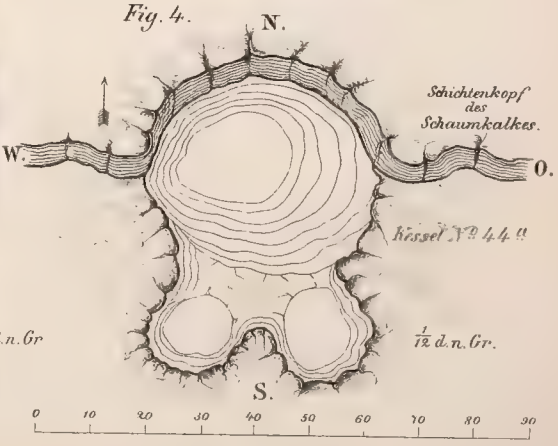
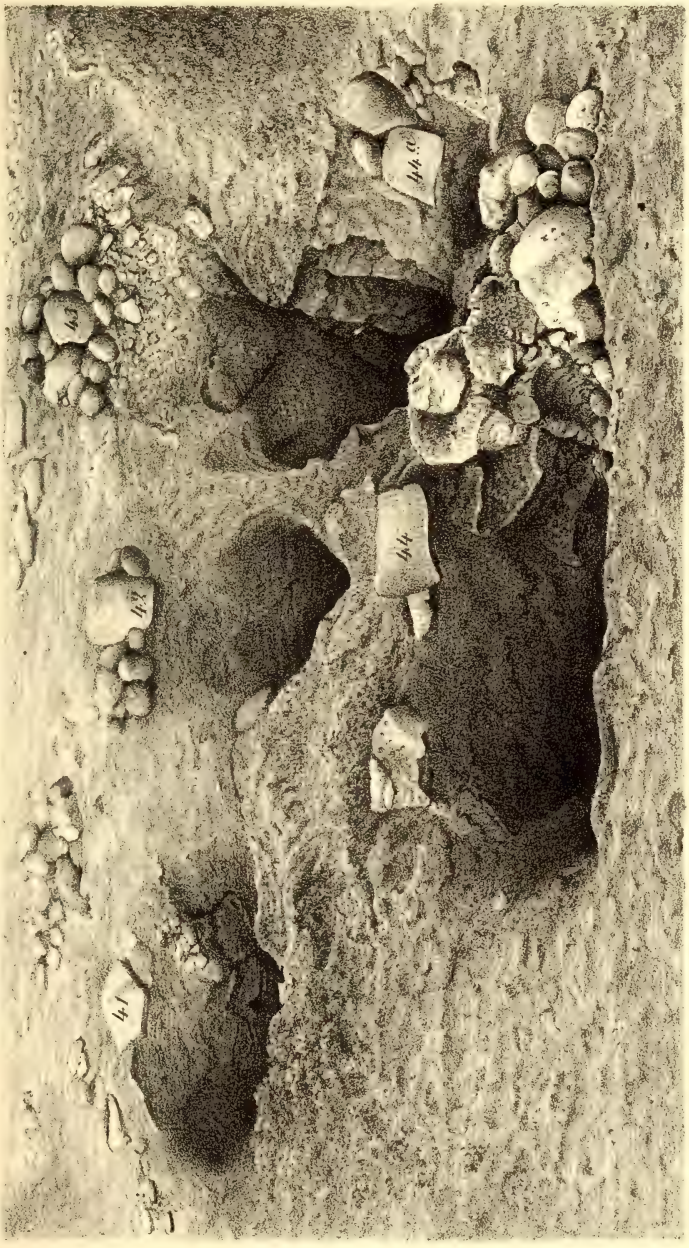


Fig. 4.
N.
Schichtenkopf des Schaumkalkes.
W.
O.
Kessel No 44 a
1/12 d. n. Gr.
S.
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90


44.a
43
44
42
41

Schlegel
N
a_1

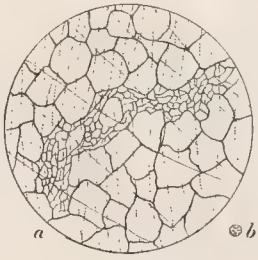
Fig. 1.

Fig. 2

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.



Lith. von Lane

Fig. 6.

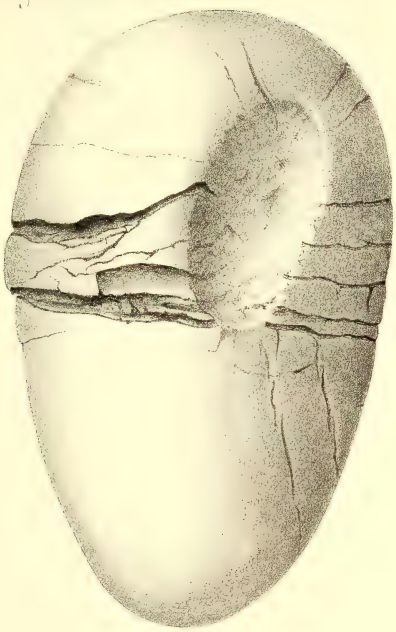
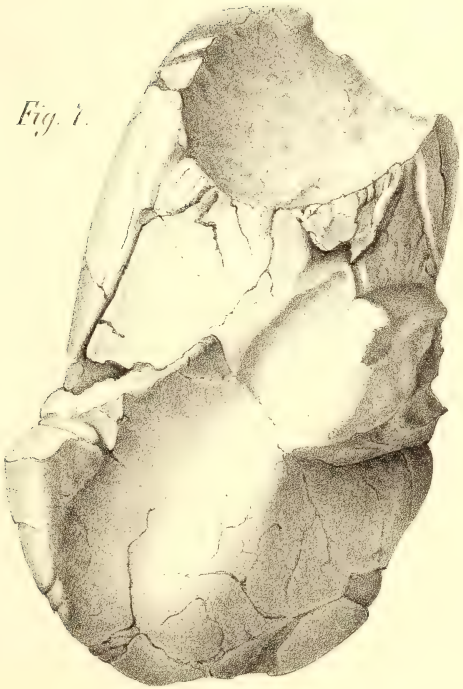


Fig. 7.

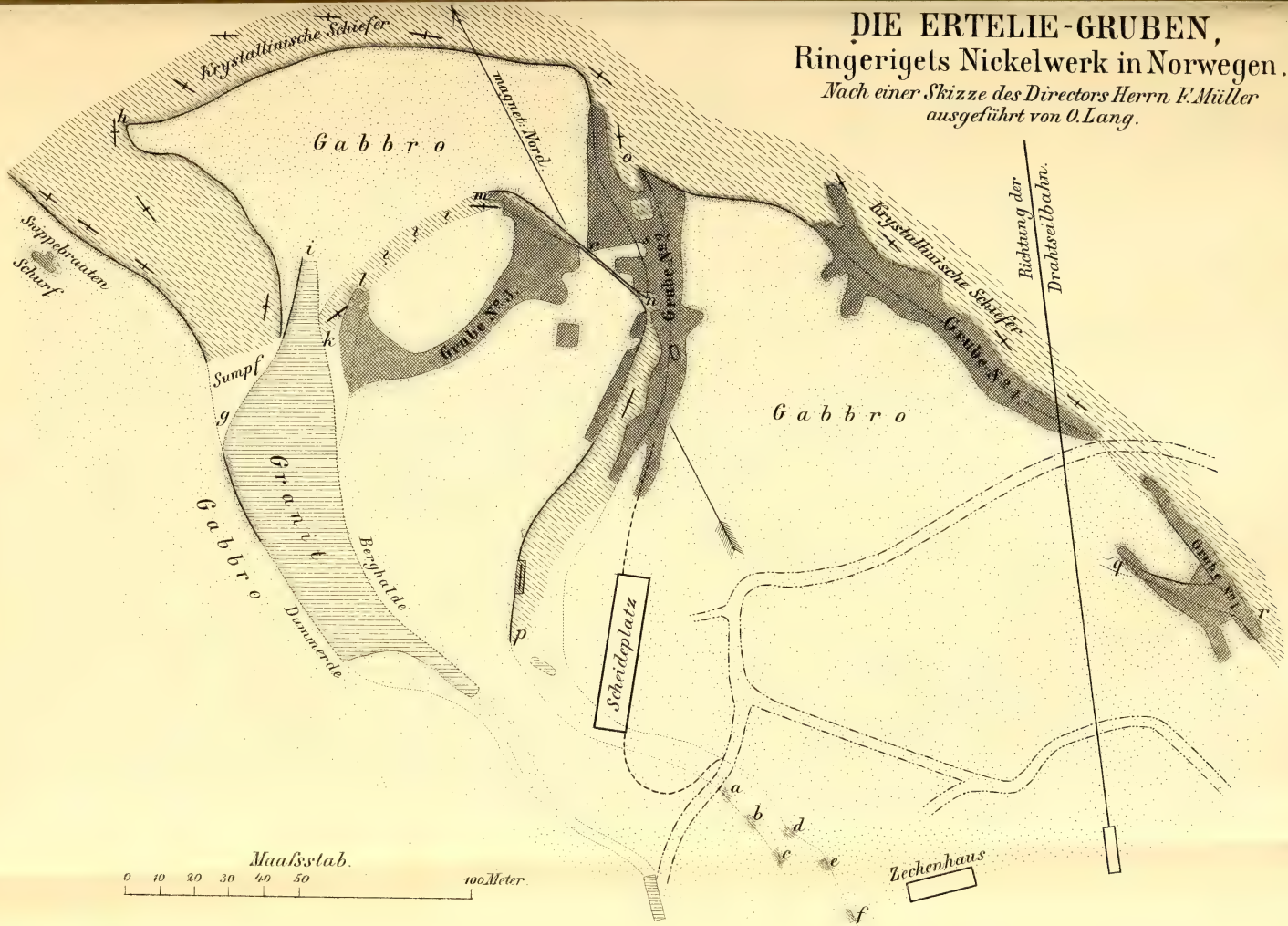


Lith. von Laue.

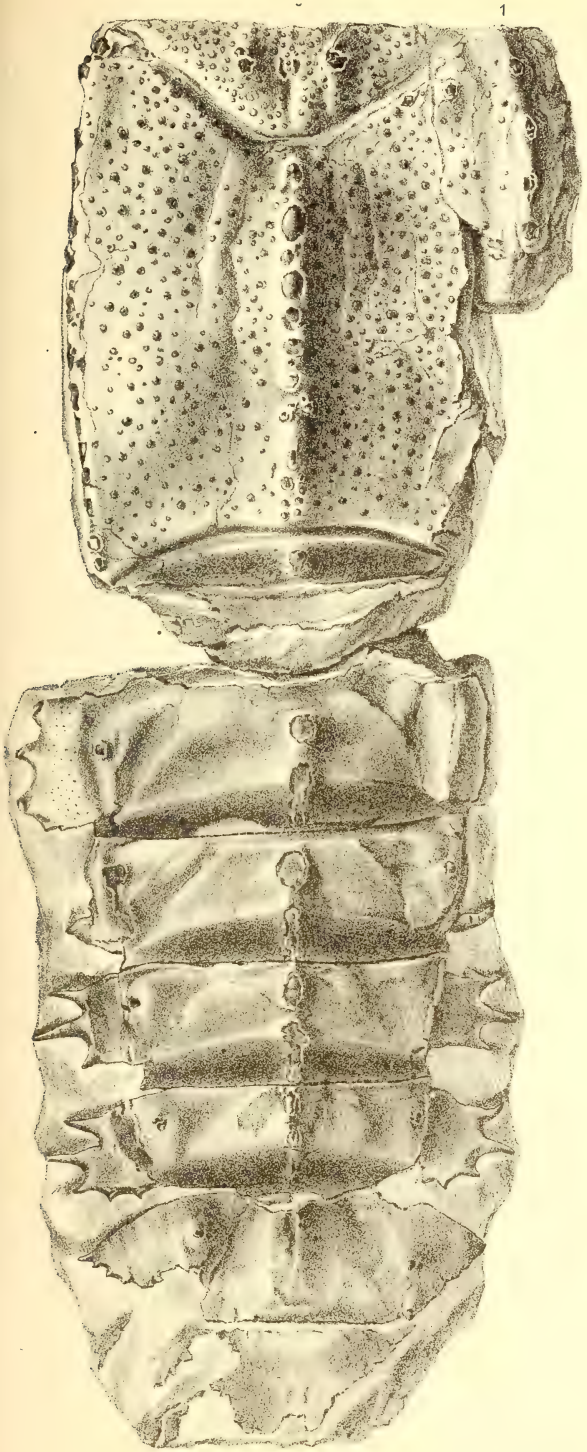
Lith. von Laue.

DIE ERTELIE-GRUBEN,
Ringerigets Nickelwerk in Norwegen.

Nach einer Skizze des Directors Herrn F. Müller ausgeführt von O. Lang.



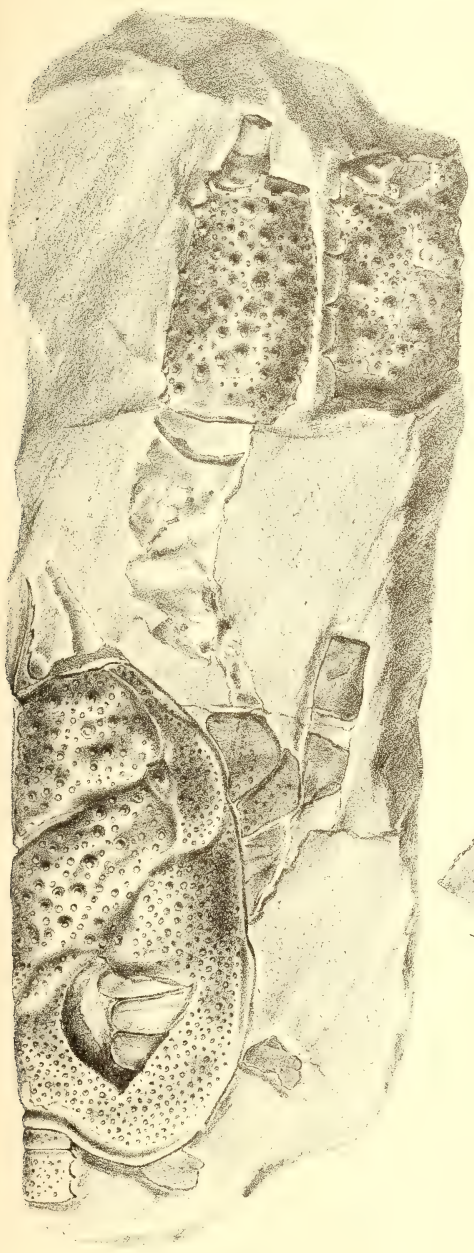
1



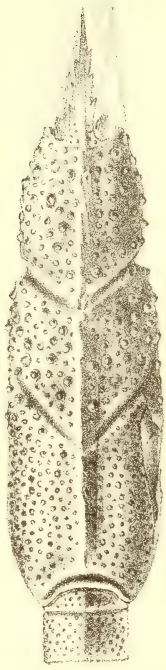
2

Podocrates Dülmenensis. Beeks.

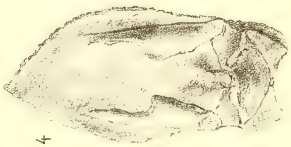
lith. Inst. v. A. Henry, Bonn



1.



2.



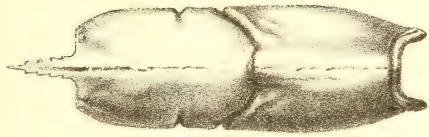
4.

3.

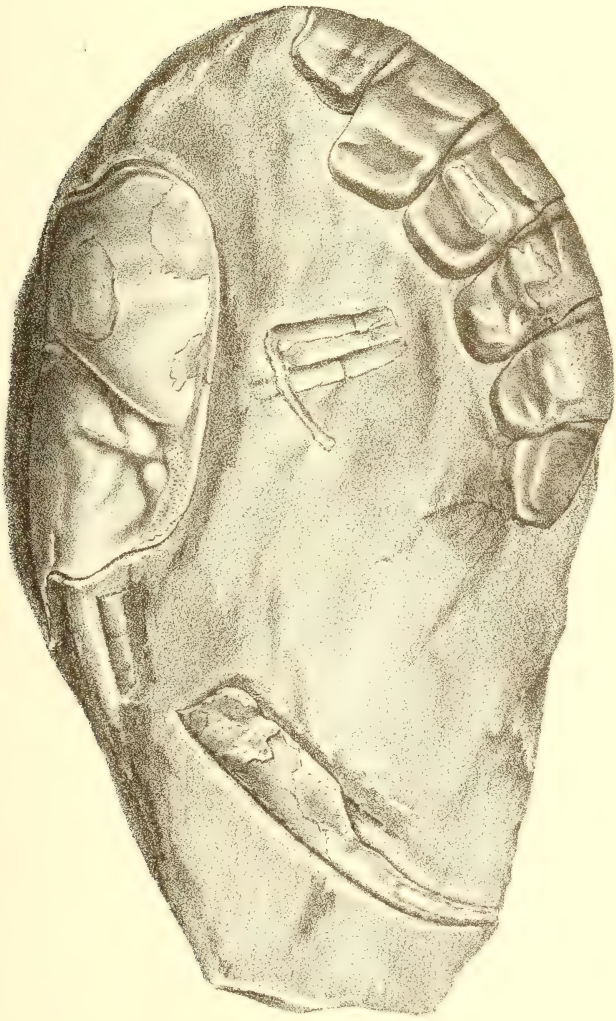
Enoploclytia granulicauda. Schlüt.

Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.

2.

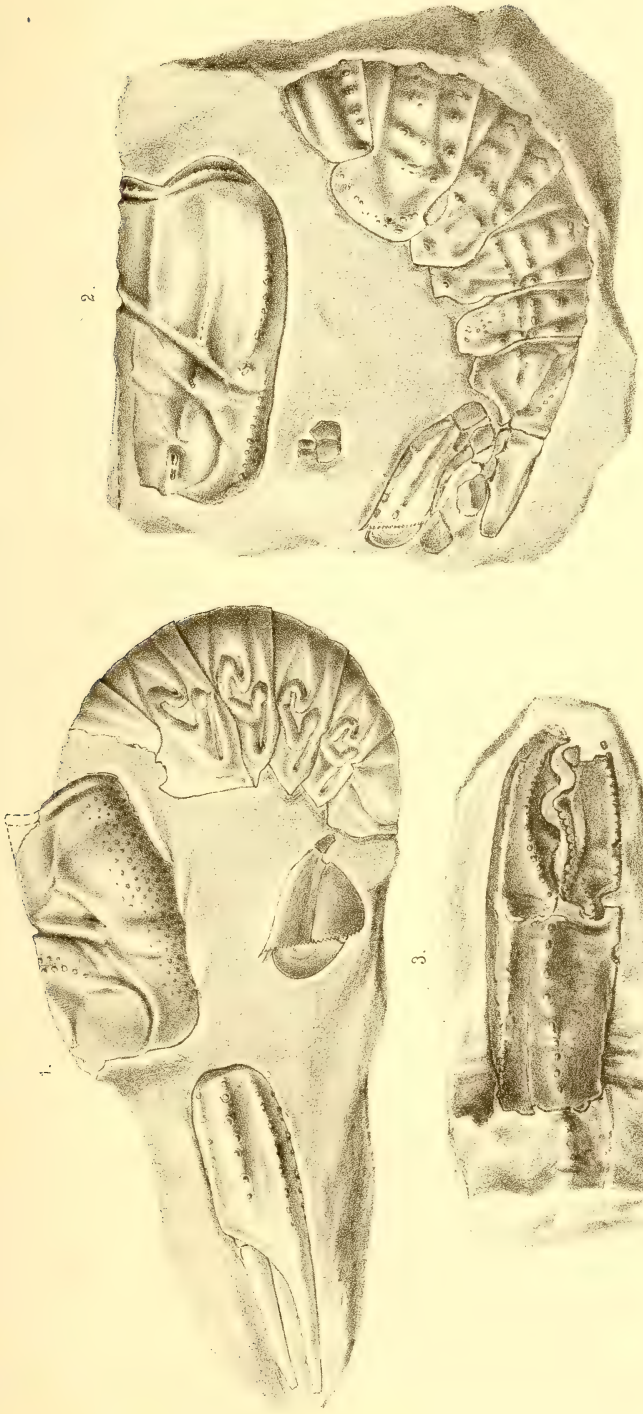


1.



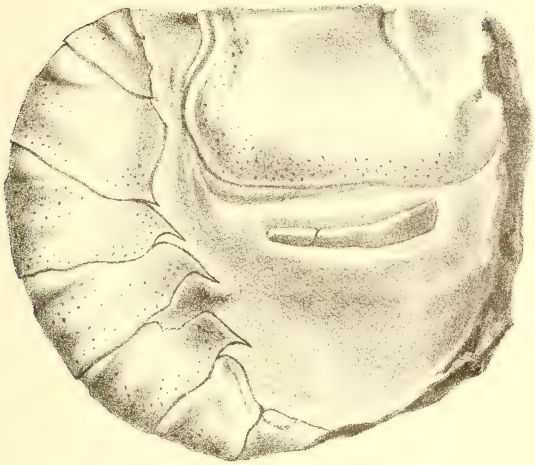
Nymphaeops Coesfeldiensis. Schlüt.

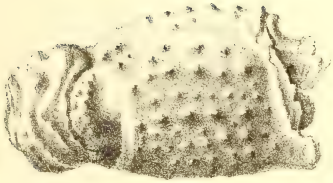
Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.



1. Hoploparia sulcicauda. Schlüt. 2. Hoplop. nephropiformis. Schlüt. 3. Hoplop. sp.

1.



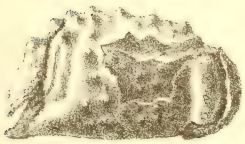


a

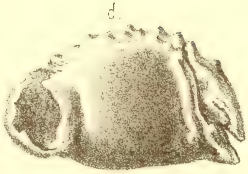
b.

2.

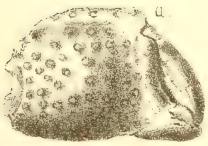
c



d.

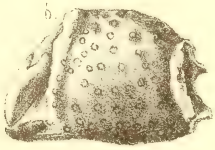


a.



3.

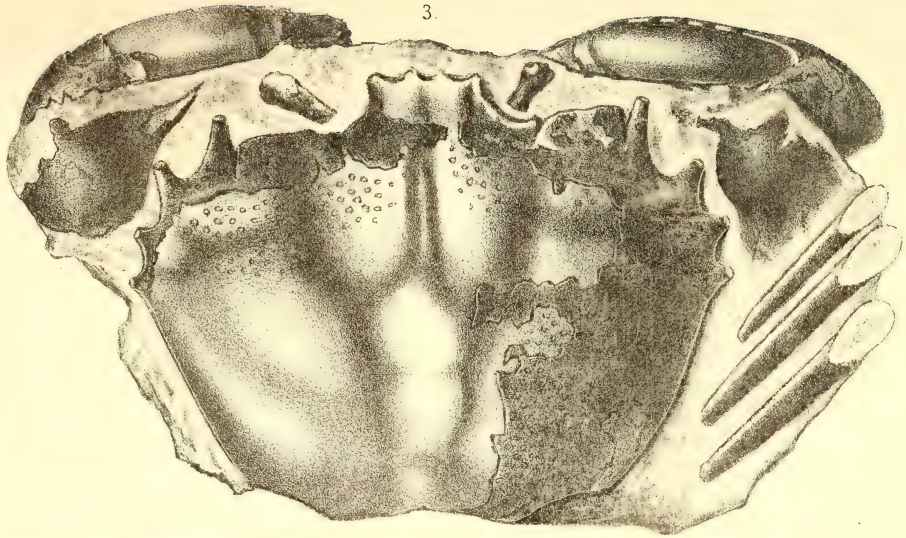
b.

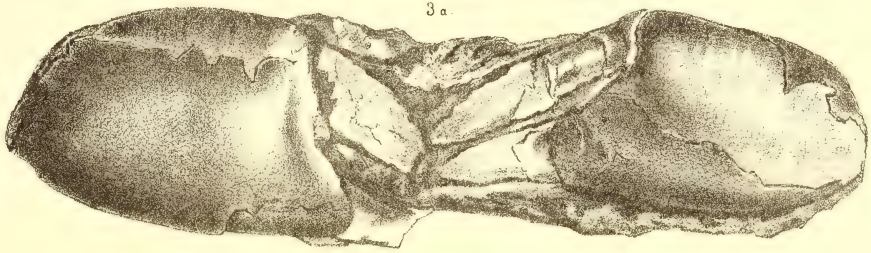


1. Hoploparia calcarifer. Schlüt.

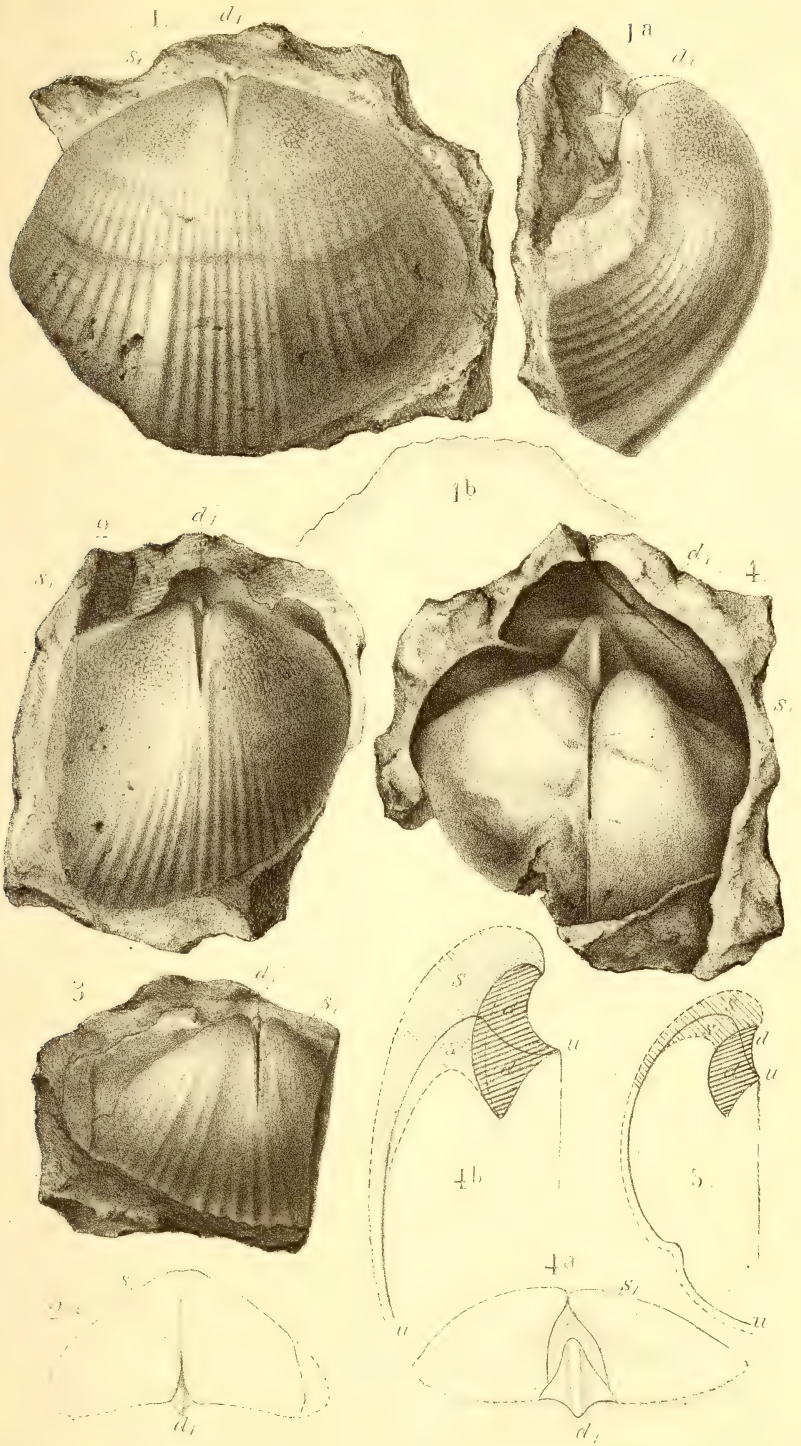
2. Necrocarcinus Woodwardi. Bell. 3. Necrocarc. sp. n.

Lith. Inst. v. A. Henry, Bonn.



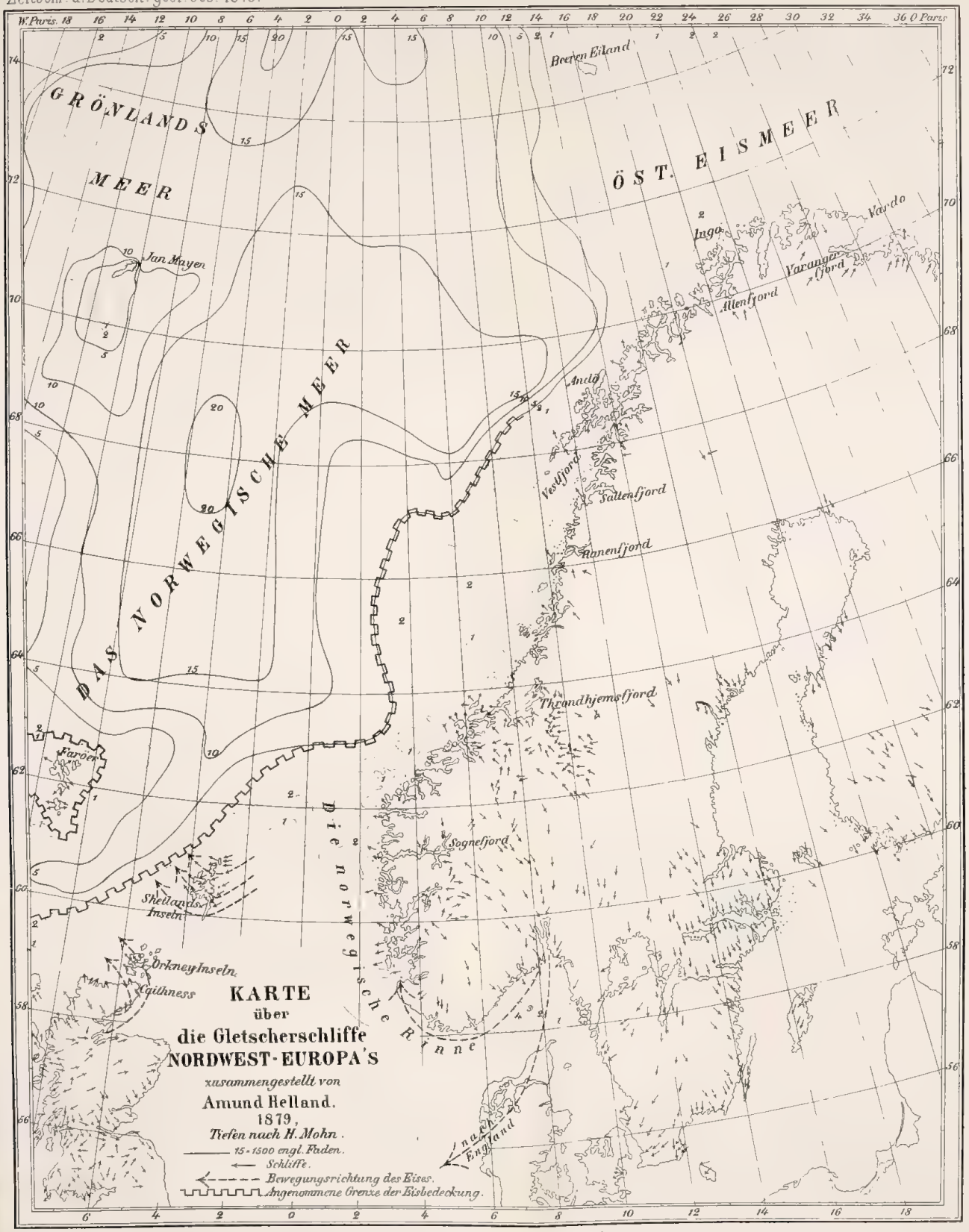


1. Dromiopsis gibbosus. Schlüt. 2. Raninella Schloenbachi. Schlüt 3. Coeloma balticum. Schlüt.



N. d. Nat. gez. u. lith. v. E. Ohmann Druck v. A. Renaud.

40′ 50′ 11° 10′ 20′ 30′ 40′ 50′ 12° 10′
20′
10′
62°
50′
40′
30′
Kalsö
Kunö
Viö
Fuglö
Strömö
Svinö
Bordö
Myggenees
Österö
Vaagö
Koltir
Naalsö
Hestur
Sandö
Skuvö
Store Dimon
Lille Dimon
Suderö
Munken
Anamesitbänke.
Das Ausgehende der kohlenführenden Formation.
Doleritbänke.
Gletscherschliffe.
Roches moutonnées.
Geologische Karte der Faröer nach Forchhammer's und eigenen Beobachtungen von Amund Helland.
1 0 1 2 3 4 geogr. Meilen.



KARTE
über
die Gletscherschliffe NORDWEST-EUROPA'S

zusammengestellt von
Amund Helland.
1879.

Tiefen nach H. Mohn.

——— 15-1500 engl. Faden.
← Schliffe.
- - - - - Bewegungsrichtung des Eises.
Angenommene Grenze der Eisbedeckung.

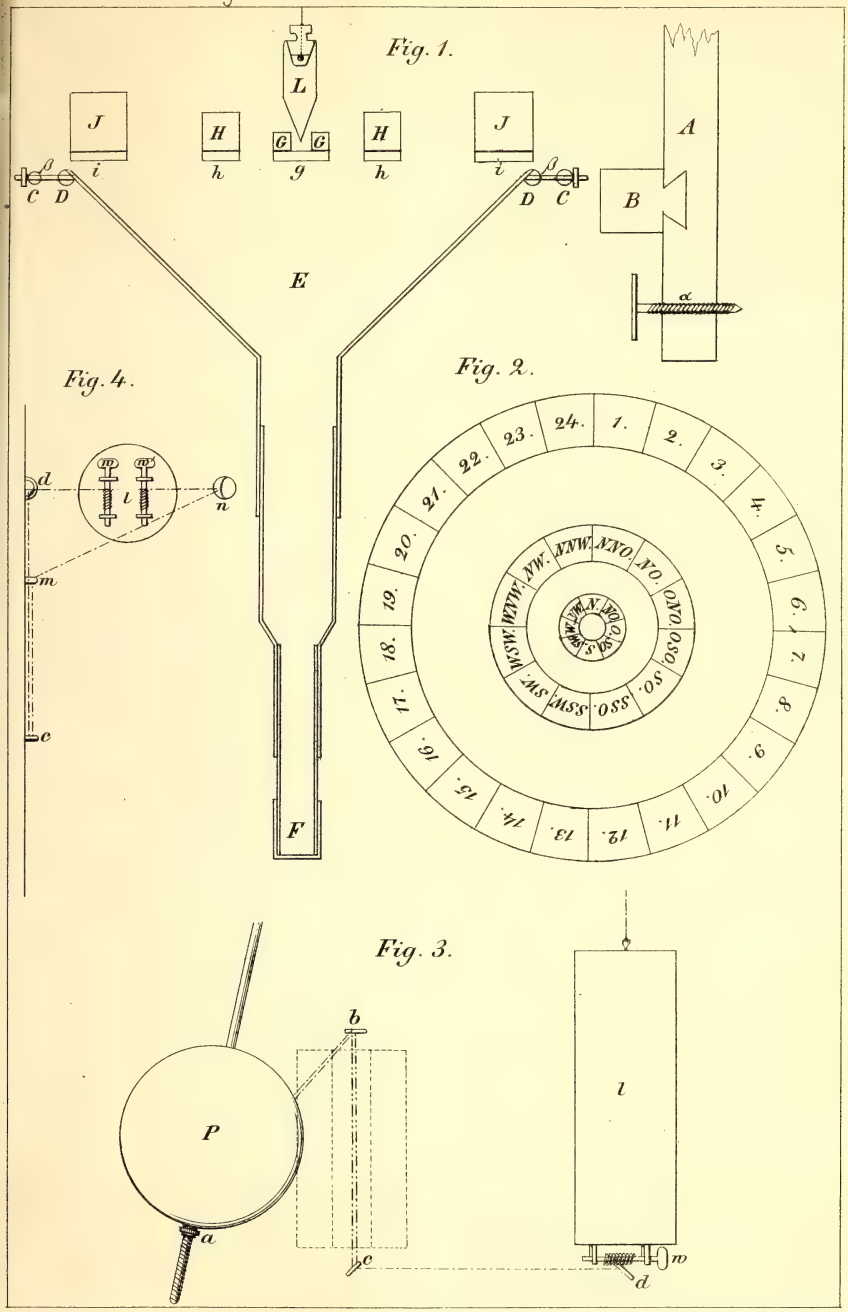


Fig. 1.
L
J
H
G
G
H
J
A
B
i
h
g
h
i
β
C
D
D
C
β
E
α
Fig. 4.
d
l
n
m
e
Fig. 2.
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
NNW.
NNO.
NO.
ONO.
OSO.
SO.
SSO.
SSW.
SW.
WSW.
WNW.
NW.
N.
NO.
O.
SO.
S.
SW.
W.
NW.
Fig. 3.
P
a
b
c
l
d
m

Original-Photographien der Rüdersdorfer Riesenkessel sind käuflich durch das Büreau der Königlichen geologischen Landesanstalt (Berlin N. Invalidenstr. Nr. 46) zu beziehen.

Gegen Franko-Einsendung des Betrages wird von demselben geliefert:

Entweder 1 grosses und 1 kleineres Blatt, 2 verschiedene Aufnahmen zum Preise von in Summa 5 Mark,

oder 2 grosse und 2 kleinere Blätter, 4 verschiedene Aufnahmen zum Preise von in Summa 10 Mark.

Verlag von Wilhelm Hertz (Bessersche Buchhandlung) in Berlin.

PROSPECTUS.

ALLGEMEINE

und

CHEMISCHE GEOLOGIE

von

JUSTUS ROTH,

Professor an der Königl. Universität zu Berlin und Mitglied der Akademie der Wissenschaften.

ERSTER BAND.
1879.

40 Bogen Lexicon-Octav. Preis elegant geheftet 16 Mark.

Das Verständniss der Erscheinungen, welche der Erdkörper bietet, der Veränderungen, welche er noch jetzt erfährt und früher erfahren hat, ist auf Physik und Chemie gegründet. Darlegung dieser Erscheinungen und Erklärung, so weit sie sich nach dem heutigen Stande der Wissenschaft geben lässt, bilden den Inhalt der allgemeinen und chemischen Geologie. Ist auch die Fülle der geologischen Beobachtungen grösser als die Reihe der fest begründeten Theorien — eine durch die oft allein möglichen Induktionsschlüsse bedingte Thatsache —, so ist ein Zusammenfassen beider, so weit es dem Einzelnen möglich wird, von Zeit zu Zeit nothwendig, um die Bilanz des Wissens zu ziehen und die Punkte zu bezeichnen, wo die künftige Forschung einzusetzen hat.

Seit Bischof 1866 den letzten Band seines Lehrbuches der chemischen und physikalischen Geologie herausgab, ist der Versuch einer ähnlichen Darstellung nicht wieder gemacht worden. Den Gewinn, welchen die Wissenschaft seitdem und zu einem nicht geringen Theile durch die Einwirkung dieses Werkes gemacht hat, wird der Leser bald erkennen. Die Prüfung der von Bischof vorgetragenen, zum Theil einseitig aus der Theorie geschöpften Lehren an dem Thatsächlichen hat den Nachweis geliefert, dass weder der Ultraneptunismus Bischof's noch die ältern ultraplutonischen Ansichten haltbar sind. Die seitdem

eingeführte Anwendung des Mikroskops auf die Untersuchung der Mineralien und Gesteine hat einen wesentlichen Antheil an dem Umschwung der Anschauungen. Der erste vorliegende einleitende Band behandelt die Zusammensetzung, Bildung und die Veränderungen der geologisch wichtigen Mineralien und der Lösungen, die aus ihnen hervorgehen, so wie die Absätze aus diesen Lösungen. Er geht von dem Grundgedanken aus, dass ein Verständniss der älteren Vorgänge nur durch das der jetzigen Vorgänge möglich ist: ohne diesen historischen Faden, zu dessen Kette Chemie und Physik den Einschlag liefern, bleibt das Gewebe der Geologie ein unverständliches. Der zweite Band wird die Petrographie enthalten, der dritte als Abschluss die allgemeine Geologie, die Resultate, welchen als Basis jene beiden ersten Bände dienen.

Nicht bloss für den Geologen von Fach ist das Buch bestimmt: dem Mineralogen bietet es neben der Lehre von der Entstehungsweise der Mineralien die Darstellung ihrer Umänderungen, dem Geographen Beiträge zur Hydro- und Orographie, dem Chemiker möchte es das Verständniss der geologischen Vorgänge näher bringen und ihm die Probleme nachweisen, welche ohne seine Hülfe nicht gelöst werden können.

Das Werk ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen und liegt in denselben zur Ansicht auf.

NW., 10 Marienstrasse. 1879.

Die Verlagshandlung.

Bestellzettel. Gefl. abzuschneiden!

Bei der Buchhandlung von .....

.....

in ..... bestelle ich hierdurch:

..... Expl. **ROTH, Allgemeine und chemische Geologie.**
Erster Band. 16 Mark.

ort und Datum: Name:

1470

Gedruckt bei Julius Sittenfeld in Berlin W.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 0817